COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ

PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ

RELATÓRIO FINAL

Volume 4/4

Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo

Dezembro de 2009

SUMÁRIO

Anexos

ANEXO I 1
ANEXO II 8
ANEXO III 16
ANEXO IV 58
ANEXO V 66
ANEXO VI 85
Anexo VII 89
Anexo VIII 93
ANEXO IX 98
ANEXO X 146
ANEXO XI 220
ANEXO XII 229
ANEXO XIII 234
ANEXO XIV 240
ANEXO XV 254
ANEXO XVI 266

ANEXO I

Séries de Vazões Naturais Médias Mensais nos Aproveitamentos do Sistema Cantareira

Vazões Médias Mensais do Rio Jaguari no Aproveitamento Jaguari-Jacareí (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1930	47,7	47,3	34,0	24,3	19,2	16,7	15,2	12,9	13,8	18,8	17,3	41,8	25,8
1931	40,2	93,4	64,3	47,5	31,8	26,0	20,3	16,0	21,6	21,0	20,7	59,1	38,5
1932	59,2	55,8	50,0	31,1	32,2	28,7	19,7	16,7	13,7	16,3	15,9	43,5	31,9
1933	36,2	29,5	26,1	18,6	18,8	15,2	13,5	12,5	12,1	13,2	12,2	21,9	19,2
1934	37,7	31,1	26,2	18,2	14,1	12,7	10,5	9,1	10,6	12,8	9,3	54,1	20,5
1935	27,0	68,6	51,9	37,5	24,4	21,2	16,7	14,4	18,7	36,7	17,7	22,1	29,7
1936	31,7	32,0	57,5	31,3	22,0	16,9	15,6	20,0	20,3	14,8	22,0	67,9	29,3
1937	79,7	49,5	38,1	40,0	29,3	25,1	18,2	16,0	12,9	25,7	32,4	52,5	35,0
1938	52,7	40,4	37,9	29,2	26,0	19,6	16,9	16,9	17,0	32,6	26,3	30,2	28,8
1939	46,2	47,3	33,6	33,3	27,0	20,6	17,1	14,0	12,9	12,4	18,7	32,2	26,3
1940	65,1	92,6	54,4	35,9	26,3	19,5	15,4	12,3	10,9	12,8	23,0	25,7	32,8
1941	28,8	18,7	19,8	15,9	11,7	11,2	10,7	8,0	23,0	25,2	23,5	28,7	18,8
1942	28,6	38,9	45,1	31,2	21,3	18,6	18,2	13,4	12,2	11,4	12,6	20,1	22,6
1943	28,6	37,0	46,3	23,4	16,4	15,0	12,0	10,9	10,6	13,9	16,7	16,5	20,6
1944	19,2	24,8	40,9	18,5	13,6	11,4	10,5	8,2	7,5	7,2	17,4	14,0	16,1
1945	19,8	48,8	21,7	16,8	12,8	28,5	18,3	11,5	10,0	9,4	23,5	29,9	20,9
1946	65,7	48,1	44,4	33,5	21,1	19,4	18,9	12,9	10,2	14,8	14,2	18,6	26,8
1947	56,4	61,8	73,7	33,5	25,2	20,9	19,4	16,1	20,5	22,5	18,7	43,4	34,3
1948	42,4	47,1	63,2	34,7	25,3	19,7	16,3	14,8	11,8	11,4	13,7	17,1	26,5
1949	29,0	38,7	27,6	23,5	16,2	14,4	11,1	8,9	7,8	8,7	11,7	33,3	19,2
1950	49,8	87,0	57,5	43,5	27,9	22,6	18,1	13,7	11,4	16,2	21,2	37,4	33,9
1951	50,8	54,5	49,4	35,6	23,0	18,2	16,1	14,2	10,5	11,6	16,9	24,0	27,1
1952	35,7	67,6	49,6	28,1	19,1	26,8	16,3	12,8	13,0	11,7	19,3	13,8	26,1
1953	14,7	16,6	16,1	18,7	12,4	10,8	9,0	7,9	7,9	8,6	13,1	16,0	12,7
1954	29,7	45,6	26,2	17,3	23,6	16,2	11,5	9,0	7,3	11,1	7,2	17,2	18,5
1955	28,5	16,5	29,3	18,3	12,4	11,4	8,9	9,3	8,0	8,7	18,5	24,6	16,2
1956	34,0	23,4	27,4	19,1	22,5	23,0	16,1	21,1	14,4	13,8	12,4	16,5	20,3
1957	49,0	50,7	55,7	34,6	23,8	20,0	18,1	16,3	25,0	17,3	24,1	28,9	30,3
1958	48,1	56,8	47,7	36,8	37,0	34,5	26,2	18,3	20,0	17,7	18,8	22,5	32,0
1959	35,8	26,9	39,5	37,8	20,7	15,7	12,3	12,8	9,6	10,5	16,0	26,6	22,0
1960	46,8	46,7	47,4	24,7	21,7	18,1	14,0	11,5	8,7	10,7	16,3	76,4	28,6
1961	62,9	50,8	57,1	38,2	32,4	21,0	15,8	12,5	10,0	9,2	13,4	23,4	28,9
1962	30,4	48,1	62,0	25,8	20,6	15,8	13,1	12,2	11,0	31,3	22,6	34,8	27,3
1963	69,1	49,7	32,1	19,9	15,0	12,5	10,3	8,9	6,2	12,2	17,1	10,1	21,9
1964	16,8	49,0	20,3	14,3	12,8	10,7	10,9	8,2	7,3	13,0	13,7	34,5	17,6
1965	56,2	58,6	48,7	24,9	26,6	18,0	17,2	12,4	10,8	22,8	27,5	42,6	30,5
1966	53,3	42,4	56,3	27,9	21,8	15,7	12,7	12,3	10,1	15,0	21,0	61,7	29,2
1967	68,6	69,1	45,4	27,9	19,8	22,1	14,6	11,4	11,4	12,9	21,7	25,2	29,2
1968	39,7	22,1	29,5	20,8	15,2	13,0	11,0	10,7	8,9	11,4	9,4	17,2	17,4

Vazões Médias Mensais do Rio Jaguari no Aproveitamento Jaguari-Jacareí (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1969	17,7	19,1	16,9	16,6	10,7	11,8	8,4	8,9	5,8	13,7	25,7	24,6	15,0
1970	47,5	100,4	50,4	27,4	22,2	19,0	16,1	14,1	20,8	17,3	21,7	20,5	31,4
1971	21,1	14,1	21,9	17,5	14,2	19,9	13,7	10,7	10,6	20,6	16,6	28,5	17,5
1972	36,3	48,0	32,2	24,0	16,8	13,9	16,1	16,4	12,5	26,0	25,8	21,4	24,1
1973	32,3	34,1	27,1	30,0	21,8	16,3	16,5	12,5	11,3	15,7	23,0	37,2	23,2
1974	57,0	34,6	34,3	25,6	18,0	21,4	15,5	11,0	9,1	12,1	14,7	33,4	23,9
1975	34,1	42,3	30,2	20,4	16,0	12,4	11,9	8,6	6,5	12,7	17,8	39,2	21,0
1976	30,5	55,3	55,4	40,4	33,1	38,7	39,5	29,3	41,1	32,9	35,4	41,5	39,4
1977	44,3	36,5	31,3	40,6	24,1	22,0	15,8	12,3	15,8	14,2	17,8	36,0	25,9
1978	29,3	23,6	25,8	15,3	14,0	15,7	14,0	9,6	8,5	7,5	23,4	24,9	17,6
1979	25,6	28,4	26,1	20,2	23,3	15,5	14,5	14,9	17,0	20,3	24,4	29,3	21,6
1980	42,2	33,8	31,4	41,8	22,5	20,7	15,0	12,4	11,1	10,3	14,6	32,9	24,1
1981	56,5	17,1	15,1	12,7	9,7	11,7	7,5	6,0	5,7	34,7	64,4	85,7	27,2
1982	51,1	44,4	58,8	36,2	23,3	27,9	21,4	22,9	16,8	31,2	28,8	58,3	35,1
1983	76,3	92,2	81,3	60,6	56,4	118,0	49,9	39,5	72,6	62,7	60,9	75,4	70,5
1984	51,9	35,7	24,8	26,4	24,6	14,9	11,7	16,1	15,6	10,5	11,7	23,7	22,3
1985	37,6	39,1	42,6	24,6	7,4	14,4	12,4	11,6	19,6	12,0	13,7	13,9	20,7
1986	20,4	28,3	30,2	18,8	18,0	11,4	8,9	15,0	7,5	9,1	12,0	54,8	19,5
1987	42,9	43,0	40,6	28,0	44,2	35,0	23,7	19,8	18,8	17,1	15,6	16,0	28,7
1988	36,8	40,9	49,5	42,7	29,6	27,5	16,2	14,5	12,7	18,3	18,5	18,2	27,1
1989	51,8	59,3	45,6	26,6	19,5	18,2	17,8	16,0	15,5	11,9	13,1	19,1	26,2
1990	52,2	16,9	33,2	19,6	18,0	13,2	16,0	14,9	14,4	16,5	13,4	14,8	20,3
1991	28,9	43,9	59,5	62,8	32,1	21,7	17,5	13,4	11,3	26,7	12,7	20,2	29,2
1992	17,7	19,9	21,2	17,3	19,5	11,5	11,5	9,5	14,9	26,5	31,9	28,8	19,2
1993	25,6	44,9	35,8	26,5	20,0	19,2	12,5	11,3	17,7	16,3	8,9	13,2	21,0
1994	23,8	25,4	31,2	23,3	17,0	13,1	12,4	9,2	6,9	12,2	12,3	23,0	17,5
1995	25,7	99,9	48,3	42,9	28,2	19,3	20,2	12,2	13,3	31,0	21,2	21,1	31,9
1996	59,3	50,5	66,5	37,1	24,5	19,0	14,0	13,2	25,0	21,2	27,5	45,2	33,6
1997	51,6	43,5	28,8	21,1	17,0	23,6	12,9	10,7	10,2	14,7	23,4	26,8	23,7
1998	24,7	34,7	31,2	21,5	20,4	15,3	11,3	7,9	12,2	24,4	15,2	36,3	21,2
1999	75,8	52,4	37,1	21,6	15,6	17,1	10,8	7,4	9,3	6,8	10,7	20,4	23,8
2000	45,3	41,3	25,9	18,7	12,4	11,3	11,1	10,0	15,8	6,9	18,6	30,6	20,7
2001	24,0	33,2	27,2	20,5	15,2	11,4	9,9	8,3	9,9	21,5	22,7	32,5	19,7
2002	45,3	44,5	34,5	28,0	18,7	14,0	10,7	13,6	12,7	8,0	15,7	21,4	22,3
2003	52,1	38,7	25,4	17,7	14,6	10,3	7,3	6,4	6,3	9,2	12,2	27,1	18,9
Média	41,3	44,5	39,6	27,9	21,4	19,6	15,3	13,1	13,8	17,0	19,5	31,4	25,4
Máximo	79,7	100,4	81,3	62,8	56,4	118,0	49,9	39,5	72,6	62,7	64,4	85,7	70,5
Mínimo	14,7	14,1	15,1	12,7	7,4	10,3	7,3	6,0	5,7	6,8	7,2	10,1	12,7

Vazões Médias Mensais do Rio Cachoeira no Aproveitamento Cachoeira (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1930	15,2	17,3	10,8	8,4	6,8	6,4	6,0	5,3	5,7	8,3	7,9	17,8	9,7
1931	18,0	33,9	22,0	16,4	12,4	10,4	8,6	7,2	8,9	8,8	9,1	18,1	14,5
1932	18,3	14,5	15,4	10,6	11,1	10,7	7,8	6,8	5,7	6,8	6,6	15,1	10,8
1933	11,5	10,0	8,7	6,4	6,6	5,7	5,3	4,8	5,3	4,9	4,7	6,9	6,7
1934	12,1	10,8	8,7	6,8	5,2	4,8	4,1	3,8	4,2	4,3	3,8	15,8	7,0
1935	8,6	14,3	11,9	8,9	6,4	6,2	5,2	4,8	6,5	11,7	6,2	7,2	8,1
1936	9,8	9,9	18,1	10,8	7,9	6,5	5,8	6,8	7,1	5,7	6,3	19,5	9,5
1937	28,7	16,0	12,3	13,0	10,0	8,9	7,1	6,0	4,9	8,9	11,1	20,3	12,3
1938	13,5	10,3	13,6	10,7	9,6	7,9	6,9	6,8	6,9	10,8	9,9	10,6	9,8
1939	15,8	14,3	13,5	13,4	10,0	8,3	6,9	5,7	5,4	5,2	7,2	9,1	9,6
1940	12,4	22,2	14,5	10,4	8,0	6,5	5,5	4,5	4,5	5,3	7,0	8,8	9,1
1941	8,7	7,1	7,6	5,7	4,2	4,0	4,1	2,9	8,2	7,8	8,9	9,2	6,5
1942	10,0	14,8	14,1	11,6	8,5	7,7	7,8	5,6	5,2	4,9	5,8	8,6	8,7
1943	9,8	11,4	11,9	7,8	6,1	5,6	4,6	4,6	4,2	6,3	5,6	8,1	7,2
1944	7,9	10,4	13,7	8,5	6,6	5,6	4,8	3,8	3,4	3,1	6,4	5,7	6,7
1945	8,2	16,6	8,9	7,7	6,1	10,7	7,3	5,2	4,9	4,7	7,7	9,1	8,1
1946	15,4	12,8	13,1	11,4	8,1	7,4	6,9	5,2	4,4	6,0	6,3	7,6	8,7
1947	17,9	16,3	21,7	11,9	9,5	9,0	8,4	7,4	8,7	8,7	8,7	18,3	12,2
1948	16,2	16,1	20,3	13,7	10,6	8,5	7,4	6,6	5,7	5,7	6,6	8,3	10,5
1949	11,5	14,8	10,7	9,8	7,1	6,4	5,5	4,5	4,0	4,4	5,2	11,9	8,0
1950	16,9	21,9	17,8	13,9	9,8	8,5	7,0	5,7	4,9	6,4	8,3	10,1	10,9
1951	11,8	15,6	14,5	11,4	8,0	6,8	6,3	5,6	4,5	5,2	6,4	7,2	8,6
1952	12,0	20,8	15,9	9,6	7,3	8,3	5,9	5,1	5,2	4,7	7,8	6,4	9,1
1953	5,9	6,8	6,2	7,3	5,5	4,6	3,8	3,6	3,6	3,9	5,8	6,8	5,3
1954	7,8	12,3	7,8	6,3	8,5	6,0	4,8	3,9	3,5	4,8	3,1	5,7	6,2
1955	9,0	6,1	11,5	8,3	6,0	5,3	4,4	4,6	3,6	3,9	6,6	8,2	6,5
1956	9,2	8,7	9,4	7,1	7,7	7,2	5,8	7,6	5,7	5,6	4,6	5,9	7,0
1957	17,0	16,2	15,0	12,6	9,0	7,8	7,1	6,5	9,8	6,8	9,0	11,0	10,7
1958	15,7	16,4	17,8	14,2	15,4	13,0	9,8	7,9	7,8	7,7	8,0	10,6	12,0
1959	14,1	10,9	15,2	13,5	9,0	7,1	6,0	6,0	5,1	4,7	6,9	7,9	8,9
1960	13,8	14,9	15,5	9,3	8,2	7,4	6,3	5,5	4,6	5,6	7,3	20,1	9,9
1961	23,1	18,3	23,9	14,9	13,2	9,8	7,9	6,6	5,5	4,9	6,2	9,7	12,0
1962	11,6	16,5	19,8	10,3	8,6	6,9	6,1	5,6	5,9	10,3	8,4	15,9	10,5
1963	17,2	17,2	12,1	8,8	7,1	6,1	5,2	4,6	3,6	5,6	5,7	5,1	8,2
1964	6,6	14,0	7,6	6,5	5,7	4,8	5,0	4,0	3,7	5,9	5,9	11,3	6,8
1965	17,5	16,2	12,8	8,8	9,1	7,0	6,8	5,4	5,0	8,3	8,1	13,4	9,9
1966	16,1	13,8	18,9	11,9	9,2	7,2	6,1	5,9	5,0	6,4	8,1	17,4	10,5
1967	23,0	22,5	19,7	12,8	9,7	9,8	7,3	5,9	5,8	7,1	8,8	11,2	12,0
1968	13,1	9,1	9,8	8,7	6,6	5,6	5,2	4,9	4,3	4,6	3,6	6,2	6,8

Vazões Médias Mensais do Rio Cachoeira no Aproveitamento Cachoeira (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1969	6,6	6,6	6,4	6,6	4,6	4,7	3,6	3,8	3,1	6,0	9,7	8,3	5,8
1970	17,3	25,0	18,1	10,5	8,8	7,8	7,9	7,1	7,8	7,5	7,8	7,3	11,1
1971	6,3	6,0	7,6	6,6	5,5	7,6	5,5	4,5	4,4	9,9	9,1	14,5	7,3
1972	14,8	16,5	14,3	11,7	8,5	6,8	6,8	6,5	5,6	9,6	9,4	9,9	10,0
1973	13,4	14,7	11,5	12,6	10,1	7,8	7,5	5,7	5,7	7,0	9,3	13,2	9,9
1974	17,3	11,6	13,6	10,8	8,1	9,2	6,7	5,2	4,7	5,2	5,1	11,5	9,1
1975	9,4	12,3	12,3	8,2	7,8	7,1	5,4	4,7	3,5	4,3	6,8	12,6	7,9
1976	11,9	19,7	18,2	15,4	13,6	12,3	12,1	8,8	13,1	9,2	9,6	12,3	13,0
1977	13,3	9,2	11,0	14,5	8,9	8,1	6,6	5,4	5,9	5,4	12,9	7,4	9,1
1978	14,6	12,4	12,4	8,4	7,4	8,0	6,8	5,2	4,5	4,3	9,1	9,3	8,5
1979	8,7	9,1	8,2	7,5	8,1	5,8	5,7	6,0	6,8	7,0	8,7	10,4	7,7
1980	13,4	13,2	11,7	13,2	9,2	9,4	7,3	6,1	4,4	4,6	8,7	10,4	9,3
1981	18,5	9,0	9,2	7,4	6,1	4,7	4,5	3,5	3,0	6,3	10,0	10,2	7,7
1982	16,2	16,9	30,7	14,4	9,6	10,8	8,1	6,8	5,2	8,7	8,5	16,9	12,7
1983	18,6	26,9	20,0	20,0	18,2	28,2	15,8	11,8	19,7	15,3	12,6	16,7	18,6
1984	15,0	12,0	12,4	13,7	12,0	7,8	6,5	6,9	6,5	5,3	4,9	11,0	9,5
1985	19,7	15,1	15,5	10,7	8,8	7,0	5,6	4,9	5,7	4,2	5,3	4,6	8,9
1986	6,9	8,0	9,6	6,2	5,8	4,6	4,2	5,2	3,8	3,8	5,2	15,3	6,6
1987	11,9	12,7	15,0	12,4	15,0	12,3	8,4	6,9	6,9	6,6	7,4	7,0	10,2
1988	12,4	15,0	16,0	13,3	13,8	11,7	8,6	7,1	6,2	8,1	7,5	7,3	10,6
1989	13,6	18,0	15,6	10,9	9,9	9,4	9,5	8,6	8,5	6,7	6,6	10,2	10,6
1990	12,4	7,4	9,3	7,3	7,0	5,7	5,9	5,6	6,0	6,9	6,6	5,6	7,1
1991	8,7	9,4	10,8	12,1	9,2	7,7	6,5	5,5	5,4	7,2	4,8	5,2	7,7
1992	5,5	6,9	6,5	5,9	6,3	4,4	4,3	3,8	5,3	6,9	9,0	7,5	6,0
1993	7,2	9,4	8,9	8,3	6,9	6,4	5,2	4,9	6,1	5,5	4,2	4,5	6,5
1994	5,3	7,5	11,1	6,7	5,8	4,1	2,5	1,6	0,9	3,1	4,0	7,7	5,0
1995	8,6	26,8	16,6	10,7	7,7	6,5	7,3	5,0	4,2	10,0	6,8	8,0	9,8
1996	17,5	13,8	20,5	10,9	5,2	3,4	2,4	4,1	5,0	5,1	7,2	7,8	8,6
1997	11,5	10,7	7,6	5,3	4,2	7,3	4,5	3,3	3,1	4,3	5,9	8,2	6,3
1998	7,6	12,5	8,4	5,9	6,6	3,0	2,5	2,8	1,7	5,9	4,2	6,4	5,6
1999	22,2	14,5	13,4	9,7	6,1	6,4	5,5	3,2	4,7	3,1	1,9	3,4	7,8
2000	6,2	8,3	9,3	5,8	3,1	1,4	3,0	3,5	4,0	2,2	5,7	8,3	5,1
2001	6,5	6,3	2,9	3,6	2,1	1,9	1,7	2,5	2,4	4,9	3,0	7,5	3,8
2002	10,8	10,8	6,8	2,8	2,4	1,4	1,1	1,5	1,4	1,9	3,2	3,1	3,9
2003	11,9	6,7	4,1	1,3	1,4	1,3	2,2	2,2	1,7	3,7	2,0	5,2	3,6
Média	12,9	13,7	13,1	9,9	8,1	7,3	6,1	5,3	5,4	6,2	6,9	10,0	8,7
Máximo	28,7	33,9	30,7	20,0	18,2	28,2	15,8	11,8	19,7	15,3	12,9	20,3	18,6
Mínimo	5,3	6,0	2,9	1,3	1,4	1,3	1,1	1,5	0,9	1,9	1,9	3,1	3,6

Vazões Médias Mensais do Rio Atibainha no Aproveitamento Atibainha (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1930	12,4	14,0	8,8	6,8	5,6	5,2	4,9	4,3	4,7	6,7	6,4	14,4	7,8
1931	14,6	27,5	17,9	13,3	10,0	8,5	7,0	5,8	7,2	7,1	7,4	14,7	11,7
1932	14,8	11,8	12,5	8,7	9,0	8,7	6,4	5,6	4,7	5,6	5,4	12,2	8,8
1933	9,4	8,2	7,0	5,2	5,3	4,6	4,3	3,9	4,3	4,0	3,8	5,6	5,5
1934	9,8	8,8	7,1	5,5	4,2	3,9	3,4	3,1	3,4	3,5	3,1	12,8	5,7
1935	6,9	11,7	9,7	7,2	5,2	5,0	4,2	3,9	5,3	9,5	5,0	5,8	6,6
1936	6,6	6,8	12,7	7,3	5,4	4,4	4,0	4,6	4,8	3,9	4,3	13,1	6,5
1937	19,5	10,9	8,4	8,8	6,8	6,1	4,8	4,1	3,3	6,1	7,6	13,8	8,4
1938	9,3	7,0	9,3	7,2	6,5	5,4	4,7	4,6	4,7	7,3	6,8	7,2	6,7
1939	10,7	9,7	9,2	9,1	6,8	5,6	4,7	3,9	3,6	3,5	4,9	6,2	6,5
1940	8,4	15,1	9,8	7,1	5,4	4,4	3,7	3,0	3,0	3,6	4,8	6,0	6,2
1941	5,9	4,8	5,1	3,9	2,8	2,7	2,8	2,0	5,6	5,3	6,1	6,3	4,4
1942	6,8	10,0	9,6	7,9	5,8	5,2	5,3	3,8	3,5	3,3	4,0	5,8	5,9
1943	6,7	7,8	8,1	5,3	4,2	3,8	3,1	3,2	2,8	4,3	3,8	5,5	4,9
1944	5,4	7,1	9,3	5,8	4,5	3,8	3,3	2,6	2,3	2,1	4,3	3,9	4,5
1945	5,6	11,3	6,1	5,2	4,2	7,2	5,0	3,5	3,3	3,2	5,2	6,2	5,5
1946	10,5	8,7	8,9	7,8	5,5	5,5	4,7	3,5	3,0	4,1	4,3	5,3	6,0
1947	12,2	11,1	14,8	8,1	6,4	6,1	5,7	5,0	5,9	5,9	5,9	12,5	8,3
1948	11,0	11,0	13,8	9,3	7,2	5,8	5,0	4,5	3,9	3,9	4,5	5,6	7,1
1949	7,8	10,0	7,2	6,6	4,8	4,3	3,7	3,0	2,7	3,0	3,5	8,1	5,4
1950	11,5	14,9	12,1	9,4	6,7	5,8	4,8	3,9	3,3	4,3	5,6	6,9	7,4
1951	8,0	10,6	9,8	7,8	5,4	4,6	4,3	3,8	3,0	3,5	4,3	4,9	5,8
1952	8,2	14,1	10,8	6,5	5,0	5,6	4,0	3,5	4,3	3,9	5,4	4,2	6,3
1953	3,9	5,7	4,4	4,4	3,6	3,1	2,8	2,7	2,6	2,9	4,8	5,1	3,8
1954	5,9	8,6	5,5	4,1	4,9	3,8	3,1	2,6	2,4	3,3	2,2	4,0	4,2
1955	5,7	3,5	4,5	3,7	2,9	2,7	2,3	2,8	2,3	2,5	3,8	4,2	3,4
1956	5,6	5,0	5,8	3,9	4,7	5,1	3,5	4,5	3,8	3,8	2,8	3,7	4,4
1957	9,4	10,5	11,4	8,0	5,6	4,9	4,6	4,5	7,1	5,1	6,5	6,9	7,0
1958	7,8	8,4	10,8	8,0	9,0	7,9	5,9	4,8	5,0	5,0	6,4	8,3	7,3
1959	11,1	9,4	10,2	8,4	6,1	5,0	4,2	4,5	3,8	3,8	4,7	5,7	6,4
1960	7,4	10,4	11,0	7,7	6,3	5,7	4,8	4,4	3,7	4,6	6,1	11,0	6,9
1961	11,5	10,8	13,4	9,7	8,4	6,4	5,3	4,6	4,0	4,1	5,0	6,6	7,5
1962	7,8	11,7	11,8	6,4	5,6	4,6	4,3	4,2	4,1	6,8	6,1	9,3	6,9
1963	10,8	13,0	8,3	5,5	4,7	4,2	3,8	3,5	2,9	3,8	3,5	4,3	5,7
1964	4,0	7,8	4,0	3,5	3,3	2,8	3,1	2,7	2,4	4,0	3,7	7,4	4,1
1965	11,5	10,4	8,5	5,0	6,3	4,5	4,5	3,4	3,5	5,2	4,9	7,5	6,3
1966	9,8	9,1	11,8	7,4	5,7	4,6	4,0	4,2	3,8	5,2	5,7	8,2	6,6
1967	12,0	12,5	14,1	9,6	6,9	7,0	5,5	4,3	4,6	5,4	7,3	7,8	8,1
1968	10,4	6,5	6,5	5,9	4,4	3,9	3,7	3,5	3,2	3,6	3,4	5,5	5,0

Vazões Médias Mensais do Rio Atibainha no Aproveitamento Atibainha (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1969	4,4	4,2	4,7	5,7	3,1	3,0	2,4	2,6	2,2	4,1	7,5	5,0	4,1
1970	12,2	16,1	12,7	7,5	6,7	5,6	5,2	4,4	5,6	4,9	5,5	5,6	7,7
1971	5,2	4,7	5,6	4,6	4,0	5,6	4,1	1,2	3,5	6,7	4,9	7,2	4,8
1972	9,1	10,6	8,9	6,9	4,9	4,1	4,4	4,5	1,5	6,5	5,1	4,3	5,9
1973	6,6	8,0	6,5	6,8	5,2	4,0	4,3	3,5	3,6	4,8	6,7	8,0	5,7
1974	9,9	6,4	8,0	5,9	4,2	5,3	3,9	3,1	3,0	3,4	3,7	3,6	5,0
1975	3,2	9,2	4,3	0,9	0,5	1,3	2,6	1,5	2,4	3,5	4,8	9,3	3,6
1976	4,8	9,6	8,3	7,2	7,7	6,7	10,2	8,2	9,7	8,2	9,9	12,1	8,6
1977	12,5	7,5	9,2	8,7	5,3	5,3	4,6	4,2	5,3	4,2	6,0	9,9	6,9
1978	7,9	6,7	6,9	4,4	5,1	6,1	5,0	3,7	4,4	4,1	8,9	6,5	5,8
1979	6,2	4,6	6,4	6,7	4,8	3,9	4,2	4,8	5,5	4,7	3,6	5,8	5,1
1980	8,3	8,3	5,7	7,6	4,0	4,3	3,7	3,2	3,1	3,6	4,9	9,1	5,5
1981	11,1	4,8	4,6	3,8	3,2	3,4	2,3	2,3	1,6	7,0	6,6	5,6	4,7
1982	9,0	7,9	10,0	6,0	3,8	6,1	4,3	4,6	2,6	6,2	6,3	14,0	6,7
1983	13,2	12,7	12,3	12,2	12,0	19,5	9,5	6,2	12,5	8,1	7,0	10,5	11,3
1984	9,5	5,7	5,6	7,2	8,2	3,9	3,8	5,3	4,6	3,2	3,0	5,6	5,5
1985	9,6	8,9	6,7	4,5	5,1	3,5	2,8	2,2	3,3	2,3	7,2	4,6	5,1
1986	5,3	7,2	8,2	4,3	7,0	4,2	3,5	3,7	2,6	3,2	4,9	10,4	5,4
1987	11,3	7,8	9,1	3,0	10,3	7,7	5,5	3,8	4,5	3,8	4,9	7,2	6,6
1988	8,7	12,9	12,3	10,9	8,8	7,7	5,6	4,4	3,4	6,1	5,1	7,1	7,7
1989	12,0	10,8	8,9	6,0	5,9	5,8	6,2	6,7	5,6	4,3	5,2	5,4	6,9
1990	9,2	5,8	8,3	5,2	5,6	3,5	5,2	3,5	4,5	6,0	5,1	3,6	5,4
1991	10,2	7,8	14,8	11,2	7,1	5,6	4,0	3,9	4,0	7,1	2,9	4,9	7,0
1992	5,0	7,6	6,4	6,1	5,5	3,3	3,4	3,2	5,1	6,3	7,0	6,1	5,4
1993	6,8	9,5	7,2	5,7	3,7	5,7	3,1	2,9	7,0	6,9	5,0	3,0	5,5
1994	8,1	7,6	7,3	5,0	3,4	2,0	2,7	2,0	1,8	3,5	5,5	7,5	4,7
1995	8,1	18,7	12,7	7,2	5,9	4,2	4,9	4,3	4,9	7,8	7,2	7,4	7,8
1996	12,6	12,5	14,8	12,6	10,1	8,6	8,0	5,5	10,3	5,9	7,5	10,0	9,9
1997	12,7	7,2	6,7	4,1	4,6	6,1	3,4	3,2	4,7	5,1	7,7	6,7	6,0
1998	7,2	11,5	7,6	6,9	5,5	5,6	5,7	2,2	3,2	5,9	3,0	5,1	5,8
1999	13,6	11,1	7,1	4,2	3,2	3,6	2,0	2,4	2,7	2,0	1,6	4,0	4,8
2000	6,9	7,7	5,0	2,6	2,6	1,6	2,4	2,9	5,0	2,4	4,3	7,1	4,2
2001	5,2	4,9	5,0	5,0	3,8	2,4	2,4	2,4	2,9	6,7	5,4	8,0	4,5
2002	9,7	8,2	6,4	3,3	2,7	2,3	1,5	1,8	3,4	2,4	3,9	4,6	4,2
2003	9,2	5,0	3,8	3,0	3,4	3,1	2,2	2,1	1,6	4,3	4,3	3,9	3,8
Média	8,9	9,4	8,8	6,5	5,5	5,0	4,3	3,7	4,1	4,8	5,2	7,2	6,1
Máximo	19,5	27,5	17,9	13,3	12,0	19,5	10,2	8,2	12,5	9,5	9,9	14,7	11,7
Mínimo	3,2	3,5	3,8	0,9	0,5	1,3	1,5	1,2	1,5	2,0	1,6	3,0	3,4

ANEXO II

Principais Características dos Reservatórios dos Sistemas Produtores Alto Tietê e Rio Claro

Aproveitamento de Paraitinga

Rio Paraitinga

Características da Bacia Hidrográfica

Área de Drenagem (km^2)	182
Extensão da Série de Vazões: Janeiro/1930 a Dezembro/2003	
Vazão Natural Média de Longo Termo (m^3/s)	2,65
Vazão Máxima (m^3/s)	9,00
Vazão Mínima (m^3/s)	0,60
Vazão Específica (l/s.km^2)	14,5

Capacidade de Regularização

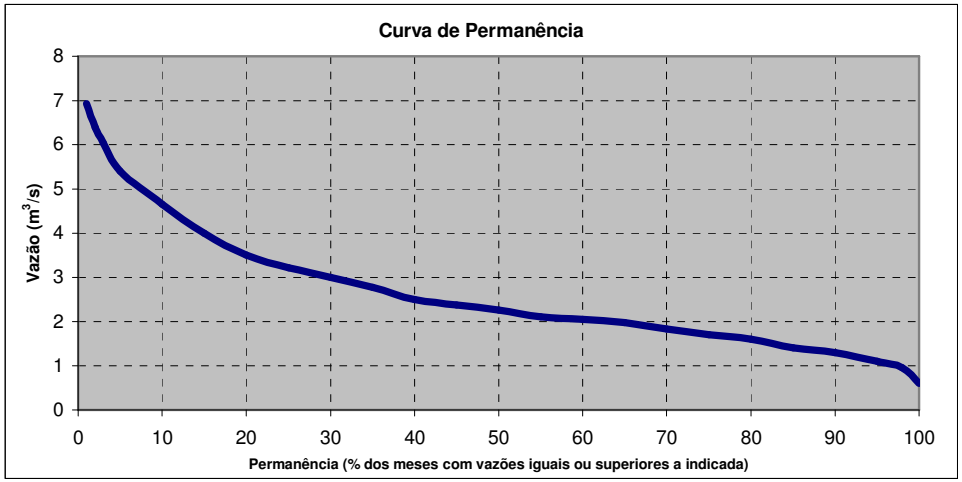
Vazão Regularizada em Operação Isolada (m^3/s)	2,00
Vazão Garantida com 95 % (m^3/s)	2,30

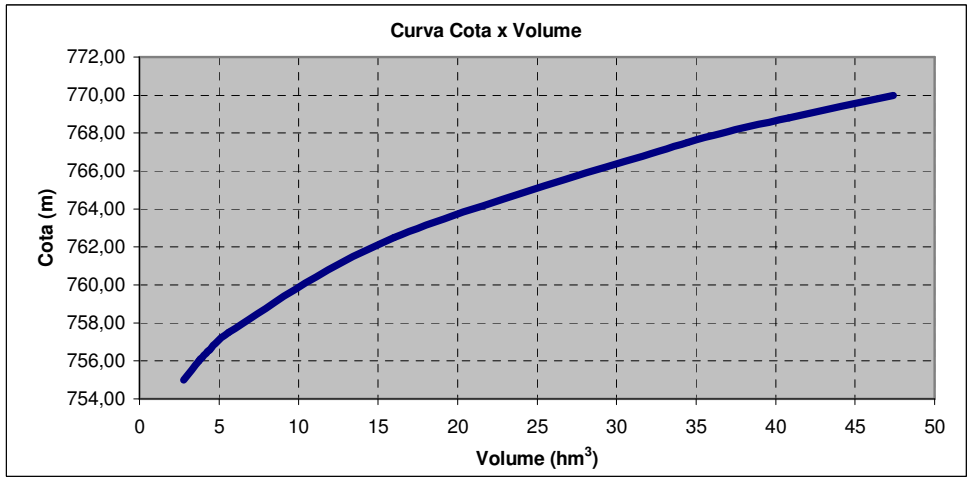
Características do Reservatório

NA mínimo normal (m)	756,00
NA máximo normal (m)	768,80
Volume no NA mínimo normal (hm^3)	3,75
Volume no NA máximo normal (hm^3)	40,84
Volume Útil (hm^3)	37,09
Área Superficial no NA máximo normal (km^2)	6,43

Curva Cota x Volume

Cota (m)	Volume (hm^3)
755,00	2,76
756,00	3,75
756,56	4,38
757,50	5,62
762,50	16,00
767,50	34,45
768,80	40,84
770,00	47,38





Aproveitamento de Ponte Nova
Rio Tietê

Características da Bacia Hidrográfica

Área de Drenagem (km^2)	320
Extensão da Série de Vazões: Janeiro/1930 a Dezembro/2003	
Vazão Natural Média de Longo Termo (m^3/s)	8,52
Vazão Máxima (m^3/s)	27,60
Vazão Mínima (m^3/s)	2,02
Vazão Específica (l/s.km^2)	26,6

Capacidade de Regularização

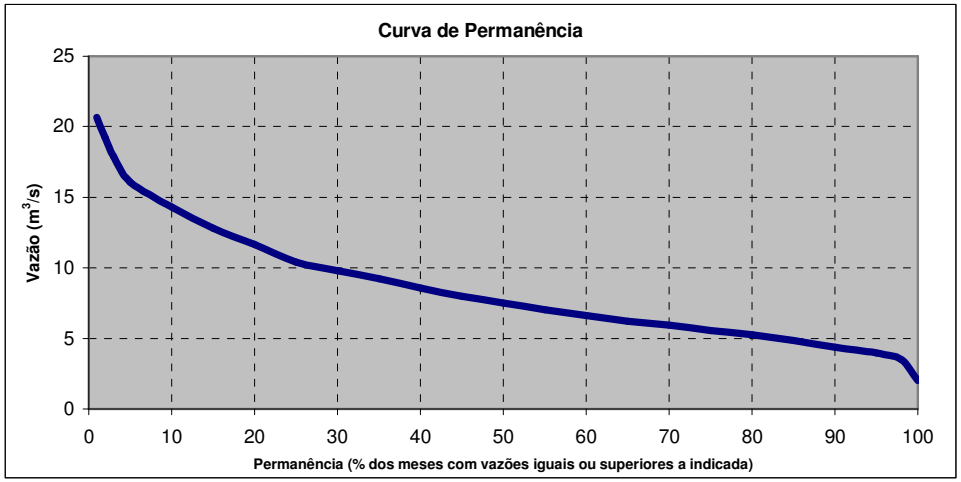
Vazão Regularizada em Operação Isolada (m^3/s)	3,10
Vazão Garantida com 95 % (m^3/s)	3,20

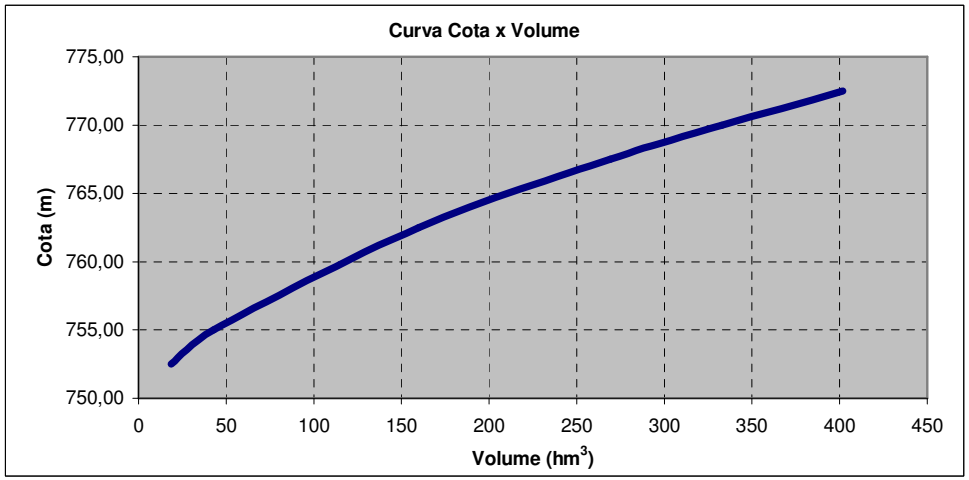
Características do Reservatório

NA mínimo normal (m)	755,00
NA máximo normal (m)	770,00
Volume no NA mínimo normal (hm^3)	42,95
Volume no NA máximo normal (hm^3)	332,86
Volume Útil (hm^3)	289,91
Área Superficial no NA máximo normal (km^2)	28,01

Curva Cota x Volume

Cota (m)	Volume (hm^3)
752,50	18,71
755,00	42,95
762,50	159,71
767,50	269,38
770,00	332,86
772,50	401,83





Aproveitamento de Biritiba

Rio Biritiba

Características da Bacia Hidrográfica

Área de Drenagem (km^2)	75
Extensão da Série de Vazões: Janeiro/1930 a Dezembro/2003	
Vazão Natural Média de Longo Termo (m^3/s)	1,97
Vazão Máxima (m^3/s)	8,80
Vazão Mínima (m^3/s)	0,10
Vazão Específica (l/s.km^2)	26,3

Capacidade de Regularização

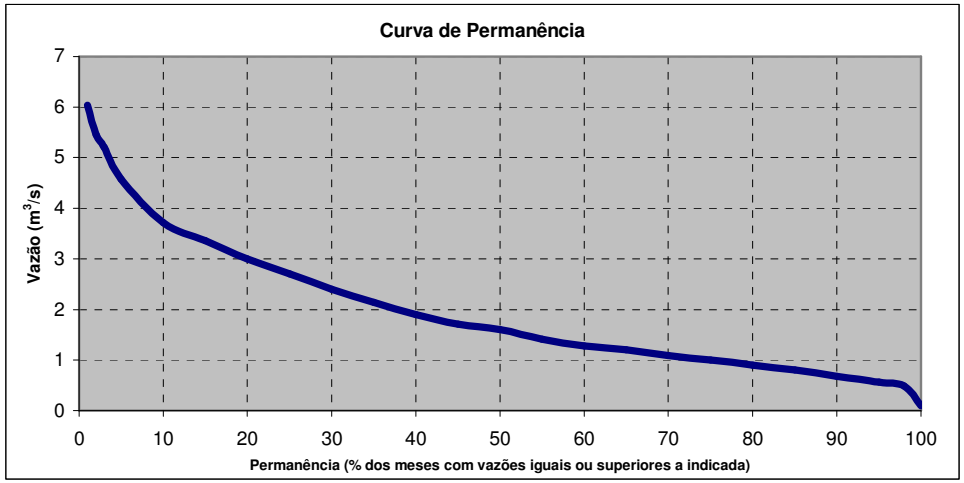
Vazão Regularizada em Operação Isolada (m^3/s)	1,50
Vazão Garantida com 95 % (m^3/s)	1,75

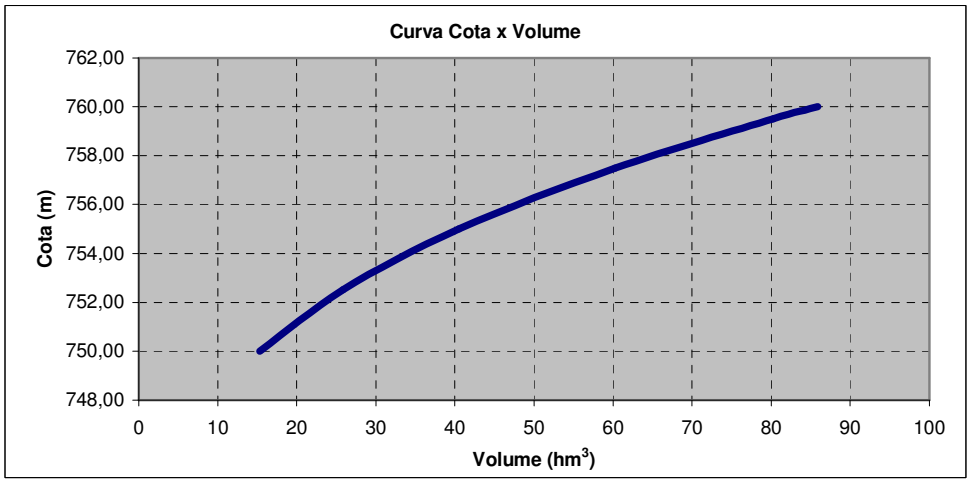
Características do Reservatório

NA mínimo normal (m)	752,50
NA máximo normal (m)	757,50
Volume no NA mínimo normal (hm^3)	25,84
Volume no NA máximo normal (hm^3)	60,24
Volume Útil (hm^3)	34,40
Área Superficial no NA máximo normal (km^2)	9,24

Curva Cota x Volume

Cota (m)	Volume (hm^3)
750,00	15,37
752,50	25,84
755,00	40,52
757,50	60,24
759,50	80,24
760,00	85,89





Aproveitamento de Jundiaí
Rio Jundiaí

Características da Bacia Hidrográfica

Área de Drenagem (km^2)	122
Extensão da Série de Vazões: Janeiro/1930 a Dezembro/2003	
Vazão Natural Média de Longo Termo (m^3/s)	2,33
Vazão Máxima (m^3/s)	8,86
Vazão Mínima (m^3/s)	0,00
Vazão Específica (l/s.km^2)	19,1

Capacidade de Regularização

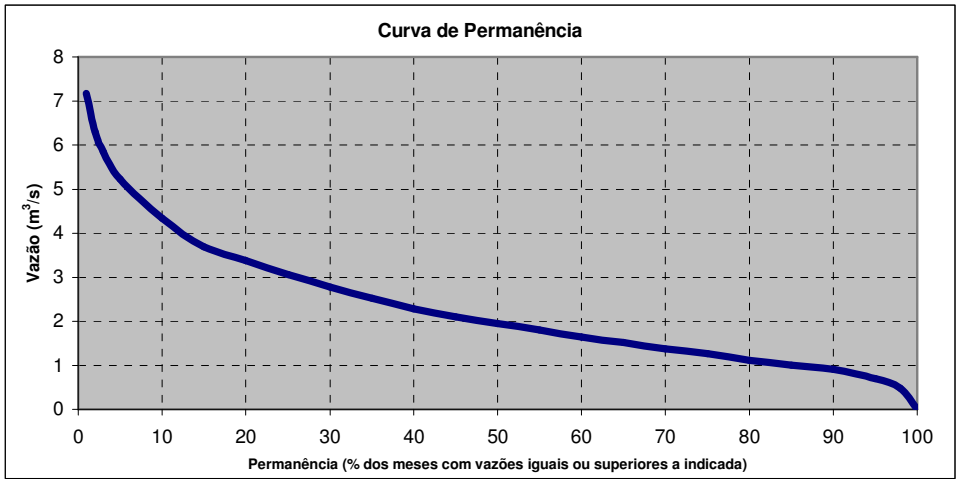
Vazão Regularizada em Operação Isolada (m^3/s)	1,90
Vazão Garantida com 95 % (m^3/s)	2,15

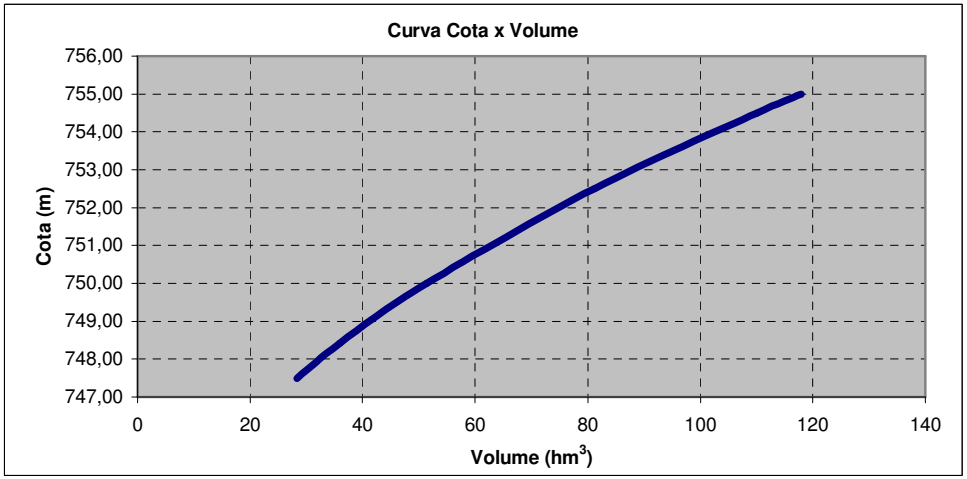
Características do Reservatório

NA mínimo normal (m)	748,42
NA máximo normal (m)	754,50
Volume no NA mínimo normal (hm^3)	35,96
Volume no NA máximo normal (hm^3)	110,06
Volume Útil (hm^3)	74,10
Área Superficial no NA máximo normal (km^2)	17,42

Curva Cota x Volume

Cota (m)	Volume (hm^3)
747,50	28,29
748,42	35,96
750,00	51,33
752,50	81,24
754,50	110,06
755,00	117,94





Aproveitamento de Taiaçupeba - Cota Baixa

Rio Taiaçupeba

Características da Bacia Hidrográfica

Área de Drenagem (km^2)	220
Extensão da Série de Vazões: Janeiro/1930 a Dezembro/2003	
Vazão Natural Média de Longo Termo (m^3/s)	4,45
Vazão Máxima (m^3/s)	21,68
Vazão Mínima (m^3/s)	1,07
Vazão Específica ($l/s.km^2$)	20,2

Capacidade de Regularização

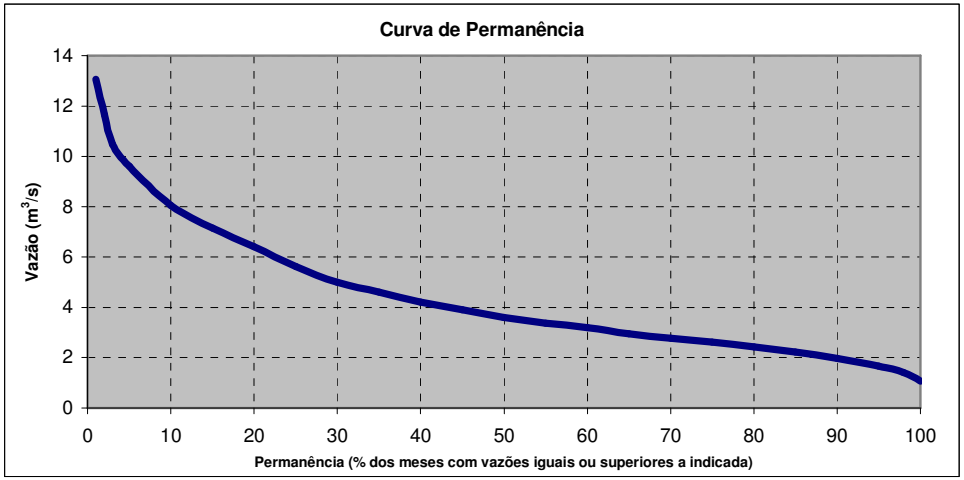
Vazão Regularizada em Operação Isolada (m^3/s)	2,20
Vazão Garantida com 95 % (m^3/s)	3,15

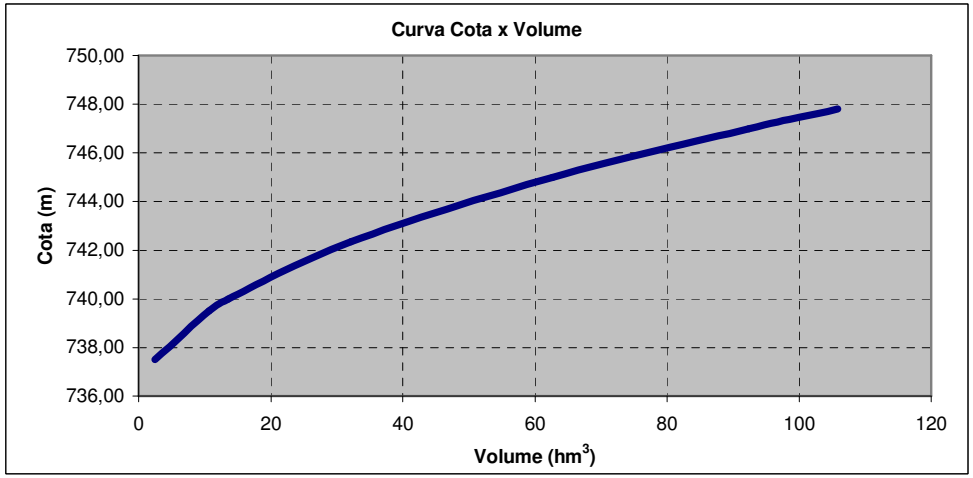
Características do Reservatório

NA mínimo normal (m)	739,50
NA máximo normal (m)	742,34
Volume no NA mínimo normal (hm^3)	10,63
Volume no NA máximo normal (hm^3)	32,10
Volume Útil (hm^3)	21,47
Área Superficial no NA máximo normal (km^2)	19,36

Curva Cota x Volume

Cota (m)	Volume (hm^3)
737,50	2,45
739,50	10,63
740,00	13,57
742,34	32,10
745,00	62,69
747,00	92,38
747,80	105,86





Aproveitamento de Taiaçupeba - em última adição

Rio Taiaçupeba

Características da Bacia Hidrográfica

Área de Drenagem (km^2)	220
Extensão da Série de Vazões: Janeiro/1930 a Dezembro/2003	
Vazão Natural Média de Longo Termo (m^3/s)	4,45
Vazão Máxima (m^3/s)	21,68
Vazão Mínima (m^3/s)	1,07
Vazão Específica ($l/s.km^2$)	20,2

Capacidade de Regularização

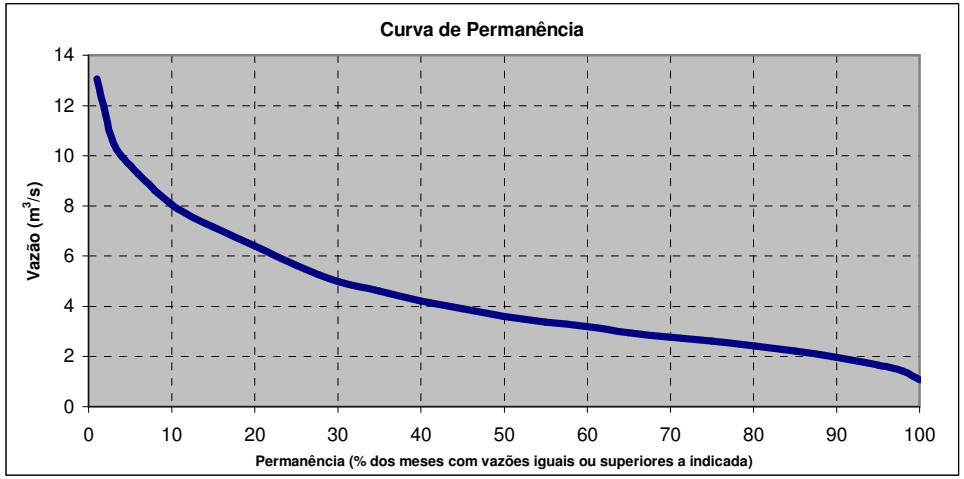
Vazão Regularizada em Operação Isolada (m^3/s)	3,30
Vazão Garantida com 95 % (m^3/s)	3,95

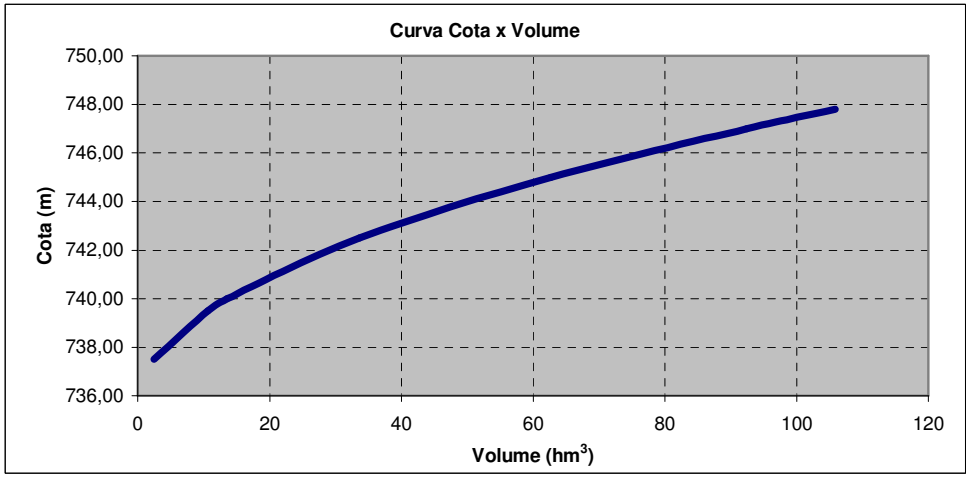
Características do Reservatório

NA mínimo normal (m)	739,50
NA máximo normal (m)	747,00
Volume no NA mínimo normal (hm^3)	10,63
Volume no NA máximo normal (hm^3)	92,38
Volume Útil (hm^3)	81,75
Área Superficial no NA máximo normal (km^2)	19,36

Curva Cota x Volume

Cota (m)	Volume (hm^3)
737,50	2,45
739,50	10,63
740,00	13,57
742,50	33,65
745,00	62,69
747,00	92,38
747,80	105,86





Aproveitamento do Ribeirão do Campo

Ribeirão do Campo

Características da Bacia Hidrográfica

Área de Drenagem (km^2)	12
Extensão da Série de Vazões: Janeiro/1930 a Dezembro/2003	
Vazão Natural Média de Longo Termo (m^3/s)	1,03
Vazão Máxima (m^3/s)	2,99
Vazão Mínima (m^3/s)	0,16
Vazão Específica (l/s.km^2)	87,0

Capacidade de Regularização

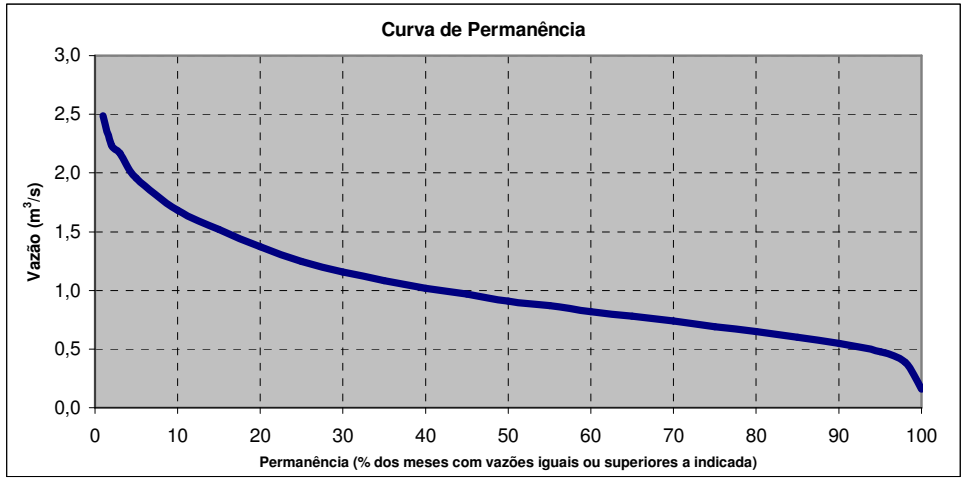
Vazão Regularizada em Operação Isolada (m^3/s)	0,80
Vazão Garantida com 95 % (m^3/s)	0,92

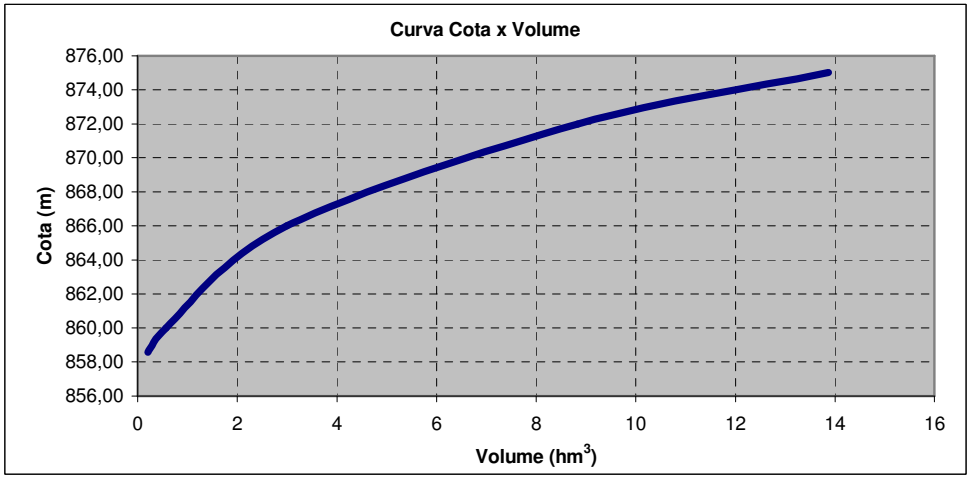
Características do Reservatório

NA mínimo normal (m)	858,57
NA máximo normal (m)	875,00
Volume no NA mínimo normal (hm^3)	0,20
Volume no NA máximo normal (hm^3)	13,87
Volume Útil (hm^3)	13,67
Área Superficial no NA máximo normal (km^2)	2,20

Curva Cota x Volume

Cota (m)	Volume (hm^3)
858,57	0,20
860,00	0,57
866,00	2,99
872,00	8,84
875,00	13,87





ANEXO III

Séries de Vazões Naturais Médias Mensais dos Cursos d´Água nos Aproveitamentos e Seções dos Sistemas Produtores Alto Rio Tietê e do Sistema Rio Claro

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Paraitinga no Aproveitamento Paraitinga (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1955	2,30	1,50	2,70	1,90	1,30	1,10	1,00	1,40	1,10	1,30	2,20	1,70	1,63
1956	2,40	2,30	2,10	2,00	2,90	2,90	1,80	2,30	2,00	2,00	1,60	2,80	2,26
1957	5,20	2,10	2,30	1,70	1,40	1,40	1,30	1,30	2,50	1,60	2,30	1,70	2,07
1958	3,10	3,50	3,40	3,20	3,20	2,70	2,00	1,70	2,10	2,30	2,60	4,80	2,88
1959	4,20	4,50	3,20	3,10	2,10	1,70	1,50	2,10	1,70	1,40	2,20	1,70	2,45
1960	2,30	4,80	4,40	1,90	2,20	1,80	1,40	1,40	1,20	1,80	2,00	4,40	2,47
1961	3,00	6,30	4,90	4,20	3,10	2,30	1,90	1,70	1,40	1,20	1,50	2,10	2,80
1962	5,20	5,40	4,60	2,80	2,50	2,10	2,10	2,10	2,10	3,40	2,80	3,40	3,21
1963	4,80	5,60	2,90	2,10	1,80	1,70	1,40	1,30	1,00	1,60	2,00	1,40	2,30
1964	0,90	1,90	1,10	1,00	1,00	1,00	1,20	0,80	0,80	1,30	1,60	3,00	1,30
1965	6,60	2,90	2,20	1,30	1,70	1,20	1,30	1,00	1,00	1,50	1,20	3,70	2,13
1966	4,33	4,42	5,82	6,31	3,39	2,55	1,80	2,01	1,98	2,20	2,11	4,83	3,48
1967	6,93	6,46	8,57	4,83	3,54	3,25	2,80	2,37	1,92	1,93	2,10	2,19	3,91
1968	3,72	2,02	3,33	1,92	1,66	1,37	1,30	1,37	1,18	1,23	0,96	2,07	1,84
1969	1,40	1,83	1,83	1,98	1,16	1,28	1,04	1,22	1,22	2,32	3,09	2,43	1,73
1970	5,01	5,65	4,48	2,52	2,11	2,01	2,02	1,75	2,10	1,75	2,37	2,58	2,86
1971	2,85	2,14	2,71	1,98	1,54	2,01	1,65	1,37	1,44	1,92	2,08	2,58	2,02
1972	3,28	5,19	3,15	2,56	1,99	1,66	1,87	2,26	1,75	2,86	2,32	2,29	2,60
1973	3,49	2,31	2,08	1,65	1,93	1,32	2,13	1,23	1,38	1,65	2,05	4,41	2,14
1974	7,02	3,28	2,53	1,90	1,46	2,02	1,32	1,12	1,06	1,60	1,31	2,25	2,24
1975	2,16	4,66	2,31	1,17	0,98	0,79	0,95	0,67	0,74	1,57	2,05	3,67	1,81
1976	3,60	4,51	3,01	2,77	3,10	2,53	2,83	2,44	2,70	1,99	1,87	3,09	2,87
1977	5,47	2,11	2,10	2,46	1,83	1,72	1,36	1,20	1,51	1,48	1,74	3,51	2,21
1978	2,29	1,41	2,08	1,04	1,36	2,05	1,15	1,15	1,29	1,24	2,29	2,02	1,61
1979	2,45	2,57	3,22	2,65	2,31	1,76	1,34	1,54	1,99	1,63	2,34	2,78	2,22

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Paraitinga no Aproveitamento Paraitinga (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1980	6,09	6,84	3,16	3,05	1,98	2,06	1,73	1,65	1,74	1,81	2,06	4,73	3,08
1981	3,50	2,03	1,44	1,71	1,35	1,22	1,05	0,84	0,66	0,92	1,29	2,06	1,51
1982	5,02	3,16	4,05	2,44	1,98	3,18	2,02	1,71	1,75	2,91	2,36	3,60	2,85
1983	3,64	4,45	4,71	5,27	4,89	8,63	3,87	3,51	5,14	3,96	3,84	4,05	4,66
1984	2,94	2,24	2,16	2,98	2,27	1,42	1,40	1,87	2,16	1,49	1,47	1,91	2,03
1985	3,38	2,38	3,11	3,65	2,38	1,82	1,49	1,49	1,67	1,60	1,56	1,35	2,16
1986	1,71	5,22	5,09	1,91	2,07	1,29	1,45	1,98	1,36	2,91	2,07	4,60	2,64
1987	5,13	4,29	2,67	2,58	3,45	3,78	2,49	2,49	1,84	2,33	1,95	1,91	2,91
1988	4,45	5,85	2,93	2,93	3,05	3,22	2,05	1,84	1,76	2,31	2,07	2,44	2,91
1989	3,78	6,89	3,74	2,33	2,16	2,33	3,64	2,84	2,40	2,07	2,45	1,65	3,02
1990	3,87	1,91	4,07	1,80	2,09	1,51	2,11	1,93	2,18	2,25	1,96	1,82	2,29
1991	4,20	3,18	4,78	3,98	1,73	1,47	1,13	1,05	0,96	2,73	0,96	1,05	2,27
1992	2,89	2,27	2,07	1,78	1,78	0,98	1,38	1,16	1,75	1,98	1,96	2,51	1,88
1993	3,36	3,25	3,62	2,07	2,38	1,80	1,25	1,42	3,14	2,20	2,45	2,80	2,48
1994	1,95	2,44	2,37	2,09	1,80	1,52	1,17	1,17	1,06	1,43	1,59	2,96	1,80
1995	3,26	6,93	3,34	2,04	2,95	2,20	2,15	1,45	1,83	2,68	2,47	2,83	2,84
1996	6,10	6,27	7,08	3,83	3,32	2,69	2,40	2,14	2,98	2,55	2,50	4,19	3,84
1997	6,01	3,97	2,31	3,02	2,21	2,59	1,84	2,26	2,20	2,36	3,73	3,15	2,97
1998	3,45	4,25	3,56	3,17	3,46	2,28	2,12	2,01	2,88	3,49	2,43	3,41	3,04
1999	5,95	4,91	4,67	4,23	3,14	3,30	2,49	2,24	2,10	2,05	1,94	2,14	3,26
2000	5,02	5,68	3,27	2,62	2,04	1,78	1,86	1,84	2,68	1,79	3,30	4,12	3,00
2001	3,32	2,72	2,85	1,65	1,44	1,11	0,90	0,85	1,46	1,99	1,41	3,15	1,90
2002	5,64	4,65	2,45	1,89	1,42	1,11	1,03	0,90	1,19	0,88	1,97	2,49	2,14
2003	3,38	1,30	1,39	1,63	1,34	0,98	0,97	0,86	0,88	1,20	1,54	1,67	1,43
Média	4,01	4,14	3,63	2,80	2,35	2,16	1,81	1,70	1,87	2,17	2,19	2,92	2,65
Máximo	7,02	9,00	8,70	6,31	4,89	8,63	3,87	3,51	5,14	5,40	4,50	6,60	4,66
Mínimo	0,90	1,30	1,10	1,00	0,98	0,79	0,80	0,67	0,66	0,88	0,96	0,60	1,30

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Tietê no Aproveitamento Ponte Nova (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1930	15,71	15,06	12,52	15,81	11,20	7,62	7,43	6,78	9,03	11,29	10,26	15,62	11,53
1931	14,59	17,22	17,03	12,14	9,22	8,37	6,12	5,18	9,03	10,07	9,97	14,21	11,10
1932	14,49	12,61	13,46	9,03	10,92	8,37	5,83	6,78	4,80	7,06	5,65	13,17	9,35
1933	14,40	8,85	9,69	8,19	8,66	8,19	6,02	4,52	6,59	7,62	8,19	10,16	8,42
1934	14,49	12,80	13,27	8,75	8,09	6,49	6,21	6,40	6,96	7,15	6,96	19,38	9,75
1935	13,55	20,61	15,43	11,67	7,81	8,94	6,12	6,96	10,16	13,46	9,03	6,49	10,85
1936	8,56	9,22	14,12	12,70	6,96	5,18	4,52	5,65	9,22	7,43	7,90	10,35	8,48
1937	14,30	13,74	9,32	12,14	10,73	8,85	5,27	5,27	4,33	9,69	14,30	12,14	10,01
1938	12,99	16,00	12,42	12,04	11,01	12,42	7,53	10,45	9,41	13,17	12,61	13,27	11,94
1939	14,30	11,48	8,61	12,23	7,53	7,25	6,02	4,42	5,27	4,05	7,15	8,19	8,04
1940	12,80	17,97	11,48	9,60	10,92	5,46	4,23	4,23	3,95	6,87	8,47	7,72	8,64
1941	9,97	12,23	16,00	9,88	6,78	5,46	4,89	3,86	9,60	9,41	8,56	12,70	9,11
1942	16,28	10,63	12,70	12,70	6,87	5,65	8,94	5,46	4,99	5,08	6,78	12,33	9,03
1943	10,45	12,14	7,25	5,83	5,18	4,61	3,86	6,02	4,89	8,85	6,96	6,12	6,85
1944	5,93	13,36	15,71	8,19	6,78	5,08	5,46	3,76	3,48	3,11	7,15	6,87	7,07
1945	9,22	15,43	10,07	6,78	7,53	9,41	7,25	4,05	4,71	4,71	5,46	7,43	7,67
1946	13,93	7,90	14,12	8,09	4,99	5,36	4,23	3,11	3,01	11,20	8,09	5,65	7,47
1947	13,46	14,21	20,14	12,99	9,03	11,10	9,41	9,13	9,41	10,26	8,66	16,09	11,99
1948	9,97	12,14	17,22	14,21	11,10	8,00	6,21	7,72	6,96	5,83	8,28	9,50	9,76
1949	16,00	13,83	10,07	7,90	6,21	9,03	10,35	5,74	5,55	5,55	7,72	9,41	8,95
1950	15,15	21,36	16,28	12,04	8,56	5,83	5,08	4,52	4,05	7,25	6,02	8,19	9,53
1951	11,57	13,27	12,70	13,93	7,43	6,21	5,36	4,99	4,23	5,93	6,78	15,90	9,03
1952	16,00	19,86	14,49	8,09	7,43	8,56	6,02	5,18	6,49	5,46	8,66	8,56	9,57
1953	7,72	11,48	7,06	7,81	6,02	4,89	4,23	8,37	5,36	5,55	8,28	5,46	6,85
1954	6,21	7,43	5,55	10,45	11,76	6,30	4,71	4,14	4,14	5,93	4,23	5,08	6,33

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Tietê no Aproveitamento Ponte Nova (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1955	9,22	4,42	7,90	6,78	6,30	4,71	3,86	4,23	4,05	3,76	8,66	6,21	5,84
1956	7,34	5,46	14,02	7,90	9,50	9,88	4,99	8,28	4,52	6,21	10,26	12,99	8,45
1957	10,45	8,85	10,54	11,86	5,36	4,52	4,05	4,33	10,16	6,02	10,26	9,69	8,01
1958	7,53	9,03	11,95	14,68	14,40	9,97	6,21	4,23	5,83	7,53	11,01	14,87	9,77
1959	12,89	21,74	13,17	9,41	7,15	4,99	4,33	6,78	5,27	4,14	5,93	7,62	8,62
1960	8,28	9,88	8,85	5,46	6,30	5,46	5,55	4,42	4,52	6,40	6,68	10,16	6,83
1961	11,76	16,37	18,54	12,33	9,60	6,87	5,65	4,89	3,95	3,48	3,86	5,74	8,59
1962	24,84	23,53	10,92	8,28	5,93	5,83	4,71	4,99	5,55	9,03	8,09	15,34	10,59
1963	17,88	16,66	8,75	7,62	5,55	5,55	4,61	4,61	3,95	4,42	4,80	4,42	7,40
1964	3,76	7,53	4,52	4,99	4,61	3,95	4,33	6,78	5,27	4,14	5,93	7,62	5,29
1965	17,50	14,68	10,26	7,81	8,56	5,65	6,21	3,95	3,86	9,22	7,53	11,86	8,92
1966	12,70	12,96	18,77	11,45	7,72	5,59	4,86	5,77	6,28	6,94	9,43	19,19	10,14
1967	18,28	20,95	19,85	13,22	9,54	7,82	7,07	5,22	6,12	7,57	13,22	11,53	11,70
1968	12,66	7,24	18,23	16,12	11,47	7,74	7,10	6,81	5,51	5,36	4,17	5,56	9,00
1969	6,46	9,51	7,90	7,71	4,87	5,13	3,96	4,03	3,47	7,28	9,79	9,69	6,65
1970	13,93	15,65	15,40	11,06	6,88	6,10	5,37	4,30	7,64	6,98	7,03	6,08	8,87
1971	7,04	5,54	13,24	7,05	5,92	7,12	3,52	4,55	5,80	10,09	8,39	8,60	7,24
1972	16,06	14,51	7,93	9,44	6,17	4,07	4,42	5,64	5,13	12,02	11,29	8,22	8,74
1973	20,35	15,32	10,43	15,52	12,04	5,85	7,05	4,05	6,30	6,51	10,31	7,53	10,10
1974	22,16	9,46	10,09	8,88	5,64	8,48	5,66	2,56	3,32	5,70	4,26	6,42	7,72
1975	8,56	15,89	9,04	6,05	4,33	3,84	4,79	3,32	4,13	6,21	9,30	14,44	7,49
1976	17,86	16,57	11,03	16,62	13,24	8,63	11,22	9,91	10,68	8,96	8,46	11,67	12,07
1977	19,39	8,34	5,86	12,55	5,82	5,12	4,45	4,06	6,62	5,55	6,06	9,96	7,81
1978	8,22	5,10	9,61	6,29	5,56	5,69	4,50	3,93	3,57	4,08	8,54	7,69	6,07
1979	8,79	6,59	9,64	8,00	7,21	5,65	5,55	6,67	8,22	6,56	11,99	14,08	8,25

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Tietê no Aproveitamento Ponte Nova (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1980	14,57	27,60	10,64	14,00	6,43	6,50	6,74	7,52	6,22	8,46	9,56	11,87	10,84
1981	16,75	8,30	6,43	9,76	3,95	4,10	4,78	3,70	4,82	5,77	5,88	7,33	6,80
1982	11,05	9,86	11,73	8,71	5,53	8,99	6,19	5,88	7,61	11,34	7,23	16,26	9,20
1983	10,14	13,10	13,18	13,77	6,59	21,63	11,43	10,10	16,86	13,31	11,35	12,54	12,83
1984	11,08	8,65	7,92	7,07	6,18	4,36	4,24	6,31	6,77	5,73	5,05	7,97	6,78
1985	14,70	12,47	13,15	14,29	9,44	7,30	5,04	5,42	6,18	4,51	5,16	5,71	8,61
1986	5,54	9,09	16,04	10,89	8,32	5,50	8,34	6,10	5,78	5,43	10,45	14,32	8,82
1987	14,45	12,36	8,98	10,06	13,25	12,10	7,26	6,87	7,68	7,89	6,30	6,71	9,49
1988	10,49	18,26	10,23	11,94	11,92	9,54	7,02	5,74	5,52	7,48	5,89	6,51	9,21
1989	7,92	10,02	6,59	6,83	8,37	7,08	10,37	6,68	7,23	5,69	6,37	6,42	7,46
1990	9,98	5,27	7,51	8,77	7,97	5,10	7,74	5,95	9,54	7,53	5,85	6,42	7,30
1991	16,95	10,61	19,75	14,68	9,91	10,13	6,14	6,17	6,86	9,39	5,14	6,26	10,17
1992	9,93	6,40	7,02	6,35	6,10	5,18	5,97	4,56	5,97	6,78	10,36	9,45	7,01
1993	8,77	6,82	9,20	6,75	5,61	5,91	4,82	4,53	7,54	6,47	5,01	6,01	6,45
1994	6,44	7,95	9,92	8,56	4,73	5,59	4,92	3,68	3,63	5,20	5,97	9,80	6,37
1995	10,50	22,36	10,78	6,59	7,11	6,38	5,88	5,02	6,64	9,10	7,47	13,42	9,27
1996	13,67	20,02	17,68	10,20	11,52	6,89	5,73	4,98	9,44	7,34	6,09	9,92	10,29
1997	13,15	6,07	4,33	4,53	5,94	5,39	3,99	5,25	6,21	6,30	9,31	6,94	6,45
1998	8,49	13,54	10,17	8,34	8,16	4,98	5,60	4,69	8,01	9,23	5,95	7,40	7,88
1999	15,20	10,44	10,30	6,38	4,68	7,04	4,72	5,24	5,69	5,13	4,22	4,82	6,99
2000	12,27	14,61	15,14	6,01	2,88	2,02	3,19	4,61	4,17	3,72	7,27	8,65	7,04
2001	3,64	4,86	5,41	2,44	4,03	3,08	3,90	3,24	4,38	4,74	4,38	8,54	4,39
2002	18,08	14,97	7,75	5,27	4,38	5,18	2,91	2,64	3,85	4,30	7,82	10,89	7,34
2003	8,08	4,89	9,45	4,81	3,88	2,83	2,76	3,93	6,19	7,39	9,42	8,50	6,01
Média	12,27	12,45	11,52	9,69	7,64	6,75	5,74	5,40	6,19	7,09	7,77	9,73	8,52
Máximo	24,84	27,60	20,14	16,62	14,40	21,63	11,43	10,45	16,86	13,46	14,30	19,38	12,83
Mínimo	3,64	4,42	4,33	2,44	2,88	2,02	2,76	2,56	3,01	3,11	3,86	4,42	4,39

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Biritiba no Aproveitamento Biritiba (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1930	4,11	3,29	1,83	4,66	1,92	1,00	0,91	1,73	1,37	2,92	2,10	5,20	2,59
1931	3,50	7,80	5,90	2,60	1,40	1,10	0,60	0,60	1,50	2,10	1,90	3,60	2,72
1932	4,50	2,20	4,70	2,40	3,30	1,90	0,90	1,40	0,50	1,40	1,00	3,20	2,28
1933	3,60	1,50	1,70	1,50	1,80	1,10	0,70	4,60	1,20	1,60	1,60	2,70	1,97
1934	5,20	4,20	3,70	2,10	1,60	0,90	0,70	0,70	1,00	1,10	0,90	5,40	2,29
1935	4,60	8,80	5,90	3,80	1,80	1,90	1,20	1,30	2,90	3,50	1,60	1,20	3,21
1936	2,60	1,90	3,70	2,30	1,00	2,50	0,50	0,90	2,00	1,20	1,80	3,10	1,96
1937	4,80	4,40	2,00	3,50	3,60	2,10	0,80	0,90	0,50	2,60	4,30	3,60	2,76
1938	3,20	6,30	3,90	3,50	2,60	3,90	1,80	2,60	2,60	3,80	3,20	3,00	3,37
1939	6,00	2,90	1,80	2,90	0,60	1,80	0,90	0,60	0,80	0,50	1,60	1,40	1,82
1940	3,70	6,50	2,70	3,60	2,20	0,90	0,60	0,50	0,60	1,40	2,60	3,30	2,38
1941	3,70	3,00	5,40	2,20	1,40	0,80	0,80	0,50	2,40	2,60	2,30	3,80	2,41
1942	3,40	3,70	2,90	3,10	1,00	1,00	2,00	0,70	0,60	0,60	1,50	3,10	1,97
1943	2,80	3,00	1,40	0,90	1,30	0,80	0,30	0,90	0,70	2,60	1,20	1,60	1,46
1944	1,50	5,40	5,80	2,90	1,70	0,90	0,90	0,50	0,40	0,50	1,70	1,60	1,98
1945	2,90	3,70	2,60	2,20	1,00	2,40	1,30	0,50	0,60	0,50	0,70	2,10	1,71
1946	3,70	1,50	3,80	1,30	0,50	0,60	0,60	0,40	0,30	2,00	2,20	1,10	1,50
1947	4,20	5,00	6,90	3,80	2,30	2,60	2,20	2,30	2,90	2,30	2,20	5,20	3,49
1948	4,00	4,60	5,30	3,70	2,80	1,50	1,00	1,60	1,10	0,80	1,60	1,80	2,48
1949	4,00	4,30	2,00	1,60	1,00	1,70	1,60	0,70	0,70	0,70	1,70	2,50	1,88
1950	4,40	7,00	4,30	3,20	1,60	1,00	0,70	0,50	0,50	2,20	1,20	2,00	2,38
1951	3,60	4,10	4,40	3,20	1,40	0,80	0,80	0,60	0,50	1,00	1,00	3,20	2,05
1952	3,70	5,70	4,40	1,60	1,60	2,70	0,80	0,60	1,20	0,90	2,20	1,10	2,21
1953	1,90	3,40	1,50	1,80	1,40	0,90	0,60	1,10	1,00	0,70	1,30	0,50	1,34
1954	2,20	3,30	1,30	1,20	2,00	1,70	1,20	0,70	0,60	1,00	1,20	1,00	1,45

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Biritiba no Aproveitamento Biritiba (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1955	2,70	2,70	1,40	1,50	1,00	1,10	0,90	0,70	1,40	1,10	2,10	2,30	1,58
1956	2,60	2,70	3,30	2,20	2,50	3,50	1,30	1,80	0,70	1,10	0,50	3,50	2,14
1957	2,60	1,90	2,40	1,30	0,70	0,90	0,70	0,70	1,50	1,20	2,40	3,80	1,68
1958	2,80	4,70	3,50	3,00	2,10	1,80	1,00	0,50	0,90	0,70	2,40	2,40	2,15
1959	3,50	3,70	2,40	1,90	0,60	0,50	0,20	0,30	0,10	0,60	1,10	2,90	1,48
1960	2,50	3,00	2,60	1,40	1,60	1,30	1,20	0,90	0,70	1,10	1,60	2,50	1,70
1961	3,40	4,10	5,10	2,80	1,80	1,20	0,80	0,70	0,60	0,60	0,90	1,20	1,93
1962	3,80	5,10	2,80	1,50	1,10	0,90	0,80	0,80	0,90	2,10	1,60	3,70	2,09
1963	4,40	4,40	1,60	1,20	0,90	0,80	0,60	0,50	0,30	0,60	0,80	0,50	1,38
1964	0,40	2,60	1,20	1,10	1,00	0,80	0,80	0,60	0,60	0,90	1,60	1,50	1,09
1965	2,00	2,90	2,00	1,70	1,60	1,00	1,00	0,60	0,70	1,90	1,50	2,50	1,62
1966	3,13	2,00	4,19	2,40	1,18	0,85	0,64	0,97	1,10	1,64	1,92	3,28	1,94
1967	2,96	4,93	4,43	3,05	1,69	1,46	1,20	0,85	1,13	1,61	3,02	2,55	2,41
1968	3,04	1,83	3,70	3,09	1,70	1,11	0,92	1,10	0,89	1,03	0,63	1,10	1,68
1969	1,01	1,24	2,03	1,20	0,70	0,90	0,58	0,68	0,56	1,62	3,00	2,09	1,30
1970	3,07	4,85	4,23	1,62	1,45	1,01	0,84	0,99	1,52	1,62	1,31	1,08	1,97
1971	1,72	2,58	3,25	1,91	1,33	1,84	1,09	0,82	1,08	2,09	1,70	1,79	1,77
1972	3,64	3,24	1,63	2,00	1,21	0,72	0,81	1,11	0,99	2,66	2,47	1,72	1,85
1973	4,79	3,48	2,25	3,52	2,39	1,48	1,59	1,20	1,51	1,89	2,59	3,74	2,54
1974	5,31	2,05	2,63	2,00	1,18	1,37	0,67	0,37	0,49	0,95	0,99	1,57	1,63
1975	2,27	5,84	3,03	1,41	0,76	0,56	0,61	0,40	0,47	1,42	2,06	4,79	1,97
1976	5,50	7,28	4,34	4,33	3,10	2,15	2,76	1,93	2,33	1,64	1,27	1,84	3,21
1977	4,90	1,41	0,90	2,43	1,14	0,65	0,68	0,75	1,12	1,21	1,20	2,91	1,61
1978	2,58	1,31	2,97	1,06	1,25	1,23	0,62	0,62	0,62	0,71	1,90	1,57	1,37
1979	1,72	1,10	2,46	1,40	1,30	0,78	0,92	1,28	1,28	1,43	2,71	3,27	1,64

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Biritiba no Aproveitamento Biritiba (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1980	3,90	7,67	2,25	3,30	1,44	1,35	1,06	0,95	1,10	1,61	1,90	3,51	2,50
1981	3,08	1,74	1,71	2,65	0,59	0,93	1,21	0,74	0,85	1,93	1,23	2,36	1,59
1982	2,96	3,84	3,18	1,83	1,08	2,77	1,13	1,09	1,28	3,00	2,25	3,28	2,31
1983	3,06	2,48	2,78	3,68	3,36	4,53	1,45	0,80	4,39	2,17	2,19	3,90	2,90
1984	3,44	0,88	2,58	1,94	1,08	0,41	0,66	1,47	1,87	0,72	1,25	2,09	1,53
1985	2,79	2,24	2,74	2,74	1,41	0,71	0,46	0,55	1,27	0,72	0,94	1,66	1,52
1986	1,17	2,81	6,81	2,64	2,55	0,89	1,40	1,86	1,24	0,98	2,26	4,38	2,42
1987	5,99	2,89	3,13	3,49	4,21	3,36	0,87	0,90	1,40	1,42	0,99	2,33	2,58
1988	3,07	3,70	2,70	3,31	3,14	1,36	0,59	0,53	1,03	1,87	1,19	2,20	2,06
1989	3,34	3,55	2,31	2,04	1,52	1,13	2,81	1,61	0,96	0,96	0,95	1,72	1,91
1990	3,19	2,02	2,77	1,52	1,96	0,84	1,69	0,81	1,43	1,40	1,05	1,21	1,66
1991	3,62	2,60	4,97	2,81	1,45	1,77	0,66	1,04	1,25	1,90	1,18	1,46	2,06
1992	2,65	1,54	2,06	0,90	1,10	0,34	0,70	0,52	1,08	1,35	1,43	1,30	1,25
1993	2,24	1,64	2,35	1,21	1,15	1,23	0,38	0,48	1,97	1,09	0,80	1,71	1,35
1994	1,67	3,42	2,17	1,73	0,98	0,99	0,80	0,59	0,51	1,21	1,09	1,07	1,35
1995	2,49	5,44	3,92	1,29	1,24	1,20	1,22	0,78	1,83	2,58	3,50	3,27	2,40
1996	3,80	5,79	4,51	1,99	1,79	1,25	0,91	0,89	1,97	1,83	1,64	3,28	2,47
1997	5,21	2,17	1,03	1,02	1,23	1,17	0,48	0,81	1,12	1,22	1,34	1,75	1,55
1998	2,58	3,37	2,75	1,54	1,68	0,83	0,94	0,77	1,60	2,81	0,95	1,62	1,79
1999	1,53	1,18	1,11	0,60	0,72	0,87	0,61	0,54	1,11	0,97	1,27	1,17	0,97
2000	3,84	4,17	2,64	1,00	1,05	0,69	0,84	1,07	1,05	0,91	1,90	3,19	1,86
2001	1,10	1,82	1,59	1,06	1,25	0,65	0,80	0,62	1,00	1,70	1,43	2,13	1,26
2002	4,64	2,37	2,13	1,23	1,29	1,06	0,79	0,76	0,88	1,23	2,79	3,30	1,87
2003	3,52	1,93	3,26	1,25	0,99	0,78	0,71	0,70	0,64	1,15	1,56	1,41	1,49
Média	3,28	3,51	3,08	2,21	1,57	1,34	0,96	0,94	1,15	1,50	1,69	2,46	1,97
Máximo	6,00	8,80	6,90	4,66	4,21	4,53	2,81	4,60	4,39	3,80	4,30	5,40	3,49
Mínimo	0,40	0,88	0,90	0,60	0,50	0,34	0,20	0,30	0,10	0,50	0,50	0,50	0,97

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Jundiaí no Aproveitamento Jundiaí (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1930	6,27	5,28	2,69	4,21	2,33	1,88	1,61	2,24	1,79	3,04	3,22	6,62	3,43
1931	4,93	8,49	6,30	4,20	2,74	2,56	1,64	1,46	2,56	2,92	2,74	4,75	3,77
1932	3,20	3,01	4,38	2,19	3,20	2,83	1,28	1,46	1,19	1,73	1,64	2,65	2,40
1933	3,20	1,83	1,83	1,19	1,64	1,37	1,10	1,00	1,46	1,37	1,37	2,10	1,62
1934	5,30	3,29	3,38	1,73	1,37	1,10	1,00	1,00	1,10	1,37	1,55	5,30	2,29
1935	4,38	8,86	5,84	3,47	1,83	2,37	1,46	1,37	2,83	4,11	1,46	1,28	3,27
1936	3,47	1,64	3,29	2,37	1,28	1,00	0,91	1,28	2,10	1,37	2,10	4,11	2,08
1937	5,02	5,11	3,01	4,11	4,29	2,47	1,37	1,37	1,10	3,10	4,84	3,10	3,24
1938	2,47	5,93	4,57	4,38	2,74	3,29	1,73	2,37	2,65	3,83	3,10	3,38	3,37
1939	6,30	2,83	1,83	2,10	1,64	1,28	1,19	1,00	1,00	0,91	1,64	2,01	1,98
1940	3,74	7,85	2,74	2,83	1,64	1,10	0,91	0,82	0,91	1,46	1,55	3,93	2,46
1941	5,11	3,29	4,11	1,83	1,46	1,00	1,19	0,91	2,65	3,10	2,83	4,11	2,63
1942	3,65	4,29	3,74	3,38	1,55	1,64	2,65	1,10	1,00	1,00	1,28	2,56	2,32
1943	2,83	2,37	2,19	1,10	0,82	1,10	0,82	0,91	1,10	3,47	1,73	1,92	1,70
1944	2,28	4,84	7,58	3,56	1,83	1,37	1,28	1,00	0,91	0,82	2,10	1,92	2,46
1945	3,74	4,47	3,56	2,28	1,37	3,01	2,01	1,00	1,00	1,10	1,10	2,28	2,24
1946	5,20	3,10	5,48	1,64	1,10	1,19	1,10	0,82	0,73	1,83	2,65	1,73	2,21
1947	5,25	5,40	7,82	4,17	2,03	2,58	2,52	2,26	2,87	2,25	1,71	3,85	3,56
1948	2,58	2,90	4,40	3,71	3,13	1,86	1,51	2,18	2,43	2,14	2,89	3,52	2,77
1949	6,03	7,02	3,82	2,23	1,83	2,15	2,01	0,93	0,70	0,86	2,01	2,26	2,65
1950	4,89	7,54	4,14	2,83	1,00	0,61	0,60	0,07	0,00	1,19	0,63	0,73	2,02
1951	3,29	3,52	5,23	3,70	1,64	1,42	1,46	1,36	1,52	2,48	2,17	5,11	2,74
1952	5,42	7,94	6,62	2,17	2,54	3,54	1,53	1,56	2,02	2,00	2,70	2,07	3,34
1953	3,02	4,99	1,59	1,31	0,64	0,72	0,53	1,31	1,01	1,21	1,86	0,18	1,53
1954	2,09	2,64	0,87	1,35	2,49	2,35	1,76	1,40	1,58	1,95	1,48	1,86	1,82

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Jundiaí no Aproveitamento Jundiaí (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1955	3,52	2,89	1,27	1,04	1,00	1,21	1,02	0,79	0,94	1,08	1,96	1,98	1,56
1956	3,44	3,48	3,72	2,07	2,43	3,44	1,63	1,84	1,00	1,40	0,68	3,23	2,36
1957	2,79	2,18	3,45	1,14	0,44	0,88	0,89	0,76	1,03	1,03	1,64	2,93	1,60
1958	3,19	5,30	4,02	2,62	2,73	2,42	1,52	1,00	1,66	1,77	3,05	3,00	2,69
1959	4,56	4,86	3,11	1,84	0,35	0,44	0,31	0,50	0,01	0,81	0,13	2,42	1,61
1960	2,31	3,86	3,28	1,78	1,69	1,46	1,64	1,04	0,95	0,88	1,21	2,52	1,89
1961	3,51	4,24	5,65	2,80	1,14	1,22	0,88	0,72	0,60	0,70	1,29	1,00	1,98
1962	3,28	5,28	3,73	1,36	1,08	0,89	0,79	0,82	1,15	2,45	1,31	3,73	2,16
1963	5,85	6,35	2,42	1,34	0,92	0,84	0,70	0,53	0,33	0,48	1,21	0,60	1,80
1964	0,47	2,17	1,71	0,89	0,92	0,76	0,81	0,57	0,58	1,21	1,57	1,78	1,12
1965	5,16	4,44	2,69	2,50	2,27	1,20	1,24	0,69	0,61	2,03	1,27	2,88	2,25
1966	3,48	2,51	4,58	3,25	1,54	1,01	0,78	0,95	1,20	1,95	2,37	2,84	2,21
1967	3,58	6,01	6,20	4,68	2,26	1,81	1,43	0,86	1,12	1,88	2,76	1,83	2,87
1968	2,91	1,60	3,58	3,11	1,75	1,27	0,97	1,28	0,89	1,03	0,66	1,00	1,67
1969	1,03	0,75	1,91	1,46	0,61	1,01	0,51	0,55	0,43	1,51	3,67	2,29	1,31
1970	4,19	5,79	4,52	2,25	2,16	1,30	1,11	1,02	2,14	1,87	1,36	1,25	2,41
1971	3,18	2,20	4,64	2,34	1,29	2,04	1,20	0,48	0,54	2,07	1,25	1,83	1,92
1972	4,30	4,35	2,20	2,10	0,83	0,60	1,27	1,46	0,91	3,26	2,87	1,43	2,13
1973	5,12	4,75	1,93	3,30	2,02	1,04	1,38	0,99	1,08	1,82	2,25	2,71	2,37
1974	4,10	2,09	3,41	2,79	1,14	1,65	0,93	0,34	0,28	1,05	1,43	2,60	1,82
1975	2,76	6,57	4,88	2,34	1,40	0,91	0,99	0,40	0,29	1,83	1,61	5,49	2,46
1976	6,41	8,45	6,17	5,54	4,26	3,49	3,69	2,80	3,12	2,12	2,03	2,40	4,21
1977	5,61	2,26	1,76	3,38	1,89	1,11	0,61	0,47	0,93	1,01	1,40	4,00	2,04
1978	3,07	1,60	3,26	1,49	1,71	1,93	1,41	0,71	0,68	0,63	3,46	2,84	1,90
1979	3,19	1,95	2,97	1,46	1,68	1,15	1,13	1,24	2,37	1,92	2,00	2,72	1,98

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Jundiaí no Aproveitamento Jundiaí (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1980	3,40	4,68	3,24	3,54	2,06	1,85	1,77	1,22	1,24	1,19	1,68	3,10	2,41
1981	3,51	2,68	2,36	3,17	2,35	2,17	1,95	1,65	0,99	2,09	2,94	2,51	2,36
1982	3,52	3,94	2,54	2,59	1,54	2,81	1,45	1,58	1,42	2,66	2,01	2,80	2,40
1983	3,01	5,84	3,20	5,07	3,78	4,81	1,89	1,72	4,48	2,75	2,82	4,88	3,69
1984	4,55	1,70	2,21	2,20	1,56	0,92	1,11	1,76	1,76	0,99	1,48	2,02	1,86
1985	3,23	3,46	3,39	2,92	2,12	1,09	0,97	1,11	1,50	1,05	1,42	1,83	2,01
1986	1,58	2,59	3,72	2,20	2,13	1,12	1,31	1,69	1,30	1,29	2,28	3,36	2,05
1987	5,13	4,34	2,33	2,78	3,99	3,57	1,38	1,35	1,64	1,85	1,43	1,58	2,61
1988	3,21	4,34	3,66	4,56	3,79	1,85	1,22	1,11	1,36	2,44	1,69	3,70	2,74
1989	4,41	5,07	3,25	2,92	2,53	1,92	3,69	2,00	2,23	1,67	1,55	3,06	2,86
1990	4,20	3,57	3,61	3,11	2,60	1,47	2,47	1,49	1,73	2,24	1,56	1,85	2,49
1991	3,49	2,85	6,09	3,73	1,93	2,34	1,43	1,57	1,96	2,51	1,87	2,18	2,66
1992	3,49	2,15	3,10	1,69	1,66	0,89	1,11	1,05	1,56	1,83	2,20	2,28	1,92
1993	2,99	2,96	3,21	1,76	1,86	1,52	0,92	1,04	2,55	1,55	1,32	2,03	1,98
1994	2,52	4,79	3,69	2,59	1,55	1,65	1,55	1,34	1,35	2,03	2,01	2,02	2,26
1995	2,61	4,69	5,65	1,97	1,61	1,87	1,83	1,54	2,63	3,98	4,31	4,76	3,12
1996	5,03	7,11	8,09	3,07	2,52	2,02	1,80	1,72	2,90	2,77	2,97	4,05	3,67
1997	6,38	3,31	1,81	1,70	2,41	2,13	1,41	1,80	2,24	2,38	2,27	2,22	2,50
1998	3,57	4,39	3,47	2,08	2,35	1,46	1,61	1,59	2,58	3,98	2,02	2,47	2,63
1999	2,70	2,12	2,01	1,76	1,49	1,80	1,79	1,48	1,92	2,33	1,70	2,35	1,95
2000	3,49	3,58	3,60	1,49	1,38	1,27	1,48	1,30	1,28	1,23	1,23	1,25	1,88
2001	1,19	1,19	1,11	1,03	1,00	0,85	0,87	0,83	0,86	0,87	0,87	0,94	0,97
2002	1,10	1,03	0,95	0,93	0,84	1,14	0,77	0,78	0,95	1,45	1,75	2,76	1,20
2003	2,46	1,32	2,73	1,49	1,22	1,14	1,18	1,05	1,34	1,92	2,04	1,95	1,65
Média	3,72	4,03	3,61	2,53	1,86	1,68	1,36	1,20	1,44	1,86	1,95	2,66	2,33
Máximo	6,41	8,86	8,09	5,54	4,29	4,81	3,69	2,80	4,48	4,11	4,84	6,62	4,21
Mínimo	0,47	0,75	0,87	0,89	0,35	0,44	0,31	0,07	0,00	0,48	0,13	0,18	0,97

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Taiaçupeba no Aproveitamento Taiaçupeba (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1930	10,30	8,97	4,85	4,73	3,64	3,27	2,67	3,39	3,27	4,12	4,73	10,42	5,36
1931	7,94	12,80	10,75	8,06	5,50	4,74	3,71	3,46	5,25	5,25	3,97	8,45	6,66
1932	9,60	6,40	9,09	3,84	5,38	4,35	3,33	3,33	2,43	3,20	3,97	5,63	5,05
1933	5,50	3,58	3,84	3,33	3,20	3,46	2,82	2,30	3,33	3,20	2,94	3,33	3,40
1934	8,58	6,02	5,38	3,71	3,33	2,56	2,43	2,56	2,69	2,69	2,43	9,34	4,31
1935	7,04	12,80	9,09	5,50	3,33	4,74	3,07	3,07	5,63	7,55	3,71	3,20	5,73
1936	6,27	3,58	7,68	4,48	2,82	2,05	1,92	2,82	4,10	3,07	3,84	8,06	4,22
1937	9,86	9,34	6,40	7,68	6,40	4,99	2,94	2,94	2,18	5,38	9,22	5,76	6,09
1938	5,63	9,73	7,42	7,94	4,86	4,99	3,33	4,35	4,99	6,40	5,76	5,38	5,90
1939	12,40	5,70	3,33	3,46	3,07	2,69	2,43	1,92	1,92	1,54	3,20	4,61	3,85
1940	8,96	15,80	5,63	3,33	3,58	2,18	1,92	1,54	1,79	3,33	2,69	8,45	4,93
1941	10,24	6,27	6,78	4,22	3,20	2,56	2,82	1,79	5,38	5,63	6,27	7,94	5,26
1942	9,09	11,14	9,73	7,42	3,46	3,84	6,27	2,94	2,69	2,05	2,30	5,76	5,56
1943	6,66	7,55	4,74	2,69	1,79	2,43	1,66	2,18	2,69	6,91	3,71	2,82	3,82
1944	4,22	10,24	13,70	7,04	3,33	2,56	2,56	2,05	1,79	1,41	4,10	3,33	4,69
1945	4,74	10,24	7,30	3,07	2,94	6,66	3,97	2,05	2,05	2,18	2,18	3,07	4,20
1946	10,75	5,89	8,96	3,58	2,69	3,46	4,74	3,33	2,69	6,66	6,91	4,99	5,39
1947	11,65	14,21	17,41	9,86	4,48	3,97	4,61	4,10	4,61	4,74	4,61	7,94	7,68
1948	7,68	9,60	10,11	6,78	5,50	3,84	2,94	3,84	4,10	2,56	3,20	3,84	5,33
1949	7,68	8,06	4,99	4,35	2,69	2,69	3,84	2,56	2,30	2,18	3,07	4,35	4,06
1950	7,68	12,67	10,24	7,68	4,10	2,82	2,43	2,05	1,54	4,74	3,07	4,61	5,30
1951	7,81	8,83	7,55	6,14	3,84	3,07	2,94	2,18	1,66	2,43	2,30	5,50	4,52
1952	7,17	7,68	9,60	3,97	2,82	4,86	2,69	1,41	2,69	1,92	3,46	2,94	4,27
1953	2,94	4,48	3,46	4,86	3,20	2,30	1,79	3,20	2,82	2,05	3,84	3,20	3,18
1954	3,07	6,02	3,71	4,22	4,48	3,07	1,79	1,41	1,28	2,43	1,54	2,43	2,95

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Taiaçupeba no Aproveitamento Taiaçupeba (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1955	6,27	2,69	3,46	2,18	1,92	1,66	1,41	1,41	2,18	1,28	3,84	3,07	2,61
1956	3,33	4,22	7,68	5,25	5,50	6,66	3,07	4,48	2,56	3,46	2,43	4,99	4,47
1957	6,40	6,27	6,91	5,76	2,82	2,30	2,05	2,43	6,02	3,84	6,27	4,86	4,66
1958	4,61	6,14	6,66	7,55	7,42	6,40	3,33	2,56	3,20	3,46	5,25	6,66	5,27
1959	8,83	9,09	7,81	5,50	3,33	2,30	2,05	2,94	2,18	1,92	2,94	4,61	4,46
1960	5,38	7,17	8,32	3,71	4,35	3,33	2,56	1,54	1,79	2,30	3,58	5,76	4,15
1961	7,04	9,98	10,11	6,40	5,63	3,33	2,43	2,18	1,92	1,92	2,94	3,58	4,79
1962	5,89	13,06	8,32	2,30	1,79	2,69	1,41	1,41	2,69	3,46	2,05	5,50	4,21
1963	9,50	10,17	4,19	2,44	1,83	1,83	1,48	1,30	1,15	1,69	2,36	1,85	3,32
1964	1,07	2,26	2,74	1,93	2,00	1,56	1,83	1,35	1,68	2,33	3,03	3,53	2,11
1965	7,21	5,65	4,93	4,07	4,08	2,45	2,43	1,60	1,33	3,17	2,80	3,79	3,63
1966	4,33	4,31	6,60	4,69	2,45	1,76	1,49	2,07	2,44	2,88	3,34	4,36	3,39
1967	5,96	9,57	9,33	8,13	4,16	3,62	3,03	1,93	2,21	2,65	4,51	4,42	4,96
1968	5,28	3,28	6,25	5,18	3,70	2,77	2,57	2,65	2,31	2,44	1,62	3,08	3,43
1969	3,08	2,58	3,96	3,08	1,62	2,38	1,28	1,46	1,23	4,06	6,79	4,86	3,03
1970	7,23	11,68	6,69	4,40	3,68	3,22	2,69	2,45	3,93	3,46	2,85	3,05	4,61
1971	4,15	5,27	6,62	3,92	3,43	4,18	3,07	2,10	2,04	3,99	2,80	3,58	3,76
1972	7,00	7,89	4,45	4,03	2,47	1,78	2,08	2,63	2,02	4,97	4,17	2,96	3,87
1973	6,88	6,69	4,07	4,23	3,60	2,39	3,17	2,33	2,50	3,43	4,88	4,81	4,08
1974	8,01	6,08	6,52	5,36	2,60	3,56	2,14	1,55	1,58	3,12	2,75	4,21	3,96
1975	6,43	9,39	7,08	4,09	2,82	2,24	2,75	1,64	1,56	3,10	3,57	12,46	4,76
1976	21,68	16,67	9,62	10,29	8,18	4,22	5,48	5,64	6,06	4,03	3,82	4,67	8,36
1977	7,36	2,42	3,92	4,76	3,81	2,19	1,52	1,91	2,33	2,59	2,69	4,14	3,30
1978	5,20	3,76	6,48	2,90	3,32	2,26	2,28	1,59	1,30	1,63	3,18	3,86	3,15
1979	3,92	2,51	4,62	2,99	2,46	1,41	2,06	2,05	2,86	2,68	4,20	5,21	3,08

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Taiaçupeba no Aproveitamento Taiaçupeba (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1980	6,86	13,11	8,47	4,40	2,31	3,34	2,69	2,24	2,13	2,70	3,17	6,34	4,81
1981	8,06	4,89	6,22	7,32	3,26	2,88	3,47	2,69	2,14	3,41	3,61	4,10	4,34
1982	6,18	7,36	4,72	4,37	2,60	4,18	2,62	2,87	2,79	4,08	3,36	4,66	4,15
1983	5,00	10,59	7,86	9,22	7,28	8,37	3,80	3,33	6,56	5,78	4,00	5,95	6,48
1984	7,01	3,08	3,42	3,06	2,11	1,22	1,65	2,42	2,34	1,74	2,01	3,08	2,76
1985	7,47	9,06	7,90	7,47	4,27	2,72	1,97	2,11	2,38	1,55	1,77	2,13	4,23
1986	1,92	3,73	7,44	5,72	4,21	2,30	3,30	3,02	2,71	2,19	3,80	6,38	3,89
1987	11,11	9,16	4,68	5,06	7,06	6,99	3,26	2,96	3,25	3,42	2,20	2,52	5,14
1988	4,53	8,67	7,01	9,06	8,29	4,70	3,11	2,31	2,65	3,48	2,87	5,48	5,18
1989	7,63	8,70	6,01	4,57	3,79	2,89	5,28	3,38	3,54	2,64	2,21	3,82	4,54
1990	6,15	5,42	5,16	4,97	4,01	2,39	3,91	2,57	2,75	3,40	2,53	2,84	3,84
1991	5,15	4,85	11,64	8,04	4,25	4,64	2,77	2,86	2,94	3,69	2,88	3,13	4,74
1992	5,11	3,44	4,60	2,65	2,83	1,38	2,00	1,80	2,44	2,56	4,02	4,46	3,11
1993	5,58	5,29	6,65	4,13	3,89	2,67	1,89	1,88	3,85	3,10	1,80	2,64	3,61
1994	4,26	7,74	7,82	4,78	3,30	3,42	2,87	2,42	2,43	2,94	3,64	7,68	4,44
1995	7,09	10,83	13,90	4,87	3,45	3,94	3,41	3,14	4,12	7,17	6,17	8,30	6,37
1996	8,66	11,83	17,10	6,26	4,59	3,88	3,46	2,97	4,71	4,33	5,00	5,62	6,54
1997	11,12	5,67	3,36	3,01	3,99	3,41	2,54	2,97	3,93	4,44	4,75	3,74	4,41
1998	6,11	9,04	6,79	4,17	4,84	2,84	3,02	3,16	6,02	9,20	5,20	6,01	5,53
1999	11,00	8,76	6,98	6,75	3,59	4,70	4,28	3,34	4,42	5,06	3,77	4,67	5,61
2000	8,05	8,65	7,54	3,10	3,00	2,65	2,93	2,71	2,50	2,44	2,51	2,54	4,05
2001	2,28	2,29	2,18	1,96	1,92	1,61	1,63	1,56	1,63	1,69	1,78	2,08	1,88
2002	2,94	2,82	2,77	2,29	2,11	2,76	1,84	1,84	2,30	3,45	4,42	7,17	3,06
2003	6,41	3,65	6,61	3,50	2,69	2,48	2,46	2,21	2,58	3,49	3,80	3,89	3,65
Média	6,91	7,50	6,97	4,97	3,73	3,28	2,78	2,50	2,89	3,45	3,61	4,84	4,45
Máximo	21,68	16,67	17,41	10,29	8,29	8,37	6,27	5,64	6,56	9,20	9,22	12,46	8,36
Mínimo	1,07	2,26	2,18	1,93	1,62	1,22	1,28	1,30	1,15	1,28	1,54	1,85	1,88

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Tietê na Tomada d´Água do Canal do Biritiba (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1930	24,73	23,45	20,27	24,85	18,11	12,33	11,78	11,40	13,82	18,42	16,75	26,22	18,51
1931	24,71	32,64	27,67	20,59	14,91	13,62	9,54	7,10	13,22	16,01	15,00	24,21	18,27
1932	24,42	20,83	21,97	14,99	17,55	14,30	9,58	10,47	7,69	11,37	9,30	20,57	15,25
1933	25,12	14,07	15,20	12,41	14,34	12,25	9,35	8,85	10,30	11,13	12,22	15,77	13,42
1934	24,36	19,52	20,53	12,69	11,29	8,89	8,04	8,83	9,57	11,46	10,00	31,22	14,70
1935	21,56	33,73	26,62	18,70	12,47	13,40	9,55	10,87	15,15	22,53	14,20	8,32	17,26
1936	11,99	12,66	18,89	19,68	10,50	8,47	6,69	8,56	14,33	11,22	12,22	16,38	12,63
1937	22,94	21,92	14,44	19,21	17,12	13,74	7,87	7,91	6,36	15,21	22,73	19,25	15,72
1938	20,37	26,12	19,80	17,58	15,49	18,05	10,99	14,88	13,74	19,65	18,31	19,31	17,86
1939	23,08	17,77	21,02	18,36	11,20	11,15	9,32	6,97	8,10	6,41	11,08	12,61	13,09
1940	20,72	30,12	17,80	14,71	15,58	8,82	7,46	7,31	7,16	11,74	13,41	14,05	14,07
1941	17,85	19,69	25,40	15,49	11,18	9,01	8,39	6,78	15,85	15,02	13,85	19,95	14,87
1942	23,48	17,99	18,76	19,42	10,76	9,19	13,79	8,62	8,06	8,05	10,86	17,61	13,88
1943	15,66	18,77	12,51	9,11	8,09	7,38	6,00	8,85	7,29	13,36	10,00	9,60	10,55
1944	10,17	22,74	25,60	13,11	10,36	7,70	8,00	5,74	5,27	4,90	10,53	9,83	11,16
1945	13,07	24,66	16,10	11,27	11,13	14,71	11,06	6,64	7,40	7,36	8,62	11,48	11,96
1946	21,49	12,80	21,27	12,22	8,02	8,70	7,11	5,45	5,30	16,16	12,36	9,46	11,69
1947	22,82	23,74	35,13	21,67	15,19	17,11	14,74	14,48	15,27	16,30	14,27	25,42	19,68
1948	17,74	21,89	28,10	21,91	17,55	12,79	10,15	12,17	10,55	9,07	11,97	13,86	15,65
1949	24,47	21,75	15,85	12,72	9,80	13,30	14,36	8,46	8,13	8,60	11,39	14,75	13,63
1950	24,05	36,62	28,30	20,50	13,91	9,97	8,67	7,39	8,75	12,25	9,56	13,55	16,13
1951	21,67	22,57	21,72	21,05	12,01	10,19	9,02	8,30	6,95	10,08	10,42	21,92	14,66
1952	24,93	31,16	24,03	12,81	11,50	14,02	9,16	7,92	10,07	8,35	13,10	12,65	14,98
1953	11,36	17,04	10,94	11,89	9,29	7,37	6,53	11,39	7,82	8,02	11,96	7,95	10,13
1954	9,94	14,19	8,73	14,18	16,53	9,49	7,18	6,12	6,20	9,14	6,66	8,09	9,70

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Tietê na Tomada d´Água do Canal do Biritiba (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1955	13,92	7,72	12,40	10,28	8,85	6,91	5,78	6,57	6,31	6,10	12,94	9,75	8,96
1956	11,93	9,80	19,20	11,92	14,85	15,68	8,12	12,52	7,59	9,61	13,33	18,97	12,79
1957	18,62	12,95	15,24	15,54	7,81	6,97	6,25	6,56	14,69	8,97	14,94	14,19	11,89
1958	13,05	15,94	18,53	21,09	20,41	14,84	9,57	6,84	9,22	11,24	16,11	22,92	14,98
1959	20,50	30,64	19,18	14,73	10,55	7,67	6,59	10,02	7,81	6,43	9,53	11,55	12,93
1960	12,81	17,70	15,93	8,79	10,15	8,63	8,22	6,86	6,65	9,58	10,33	17,33	11,08
1961	17,82	27,02	28,18	19,60	14,90	10,72	8,75	7,64	6,22	5,47	6,36	9,25	13,49
1962	34,90	34,24	18,52	12,98	9,89	9,22	7,95	8,26	8,92	14,75	12,81	22,33	16,23
1963	27,05	26,65	13,65	11,31	8,57	8,41	6,94	6,78	5,63	6,97	7,94	6,69	11,38
1964	5,34	11,56	6,74	7,10	6,64	5,84	6,49	8,62	6,97	6,43	9,04	12,49	7,77
1965	27,75	20,70	14,65	10,79	12,04	8,02	8,75	5,75	5,69	12,66	10,28	18,37	12,95
1966	20,29	20,22	29,13	20,94	12,92	9,47	7,70	9,08	9,66	10,87	13,61	28,06	16,00
1967	29,38	32,58	33,63	21,41	15,31	12,99	11,53	8,85	9,43	11,23	18,21	16,26	18,40
1968	19,50	11,06	25,42	21,21	15,23	10,55	9,69	9,53	7,79	7,75	5,96	8,98	12,72
1969	9,14	13,09	11,65	11,27	6,99	7,50	5,80	6,13	5,47	11,37	15,60	14,34	9,86
1970	22,41	25,78	23,89	15,75	10,61	9,46	8,60	7,18	11,47	10,37	11,03	10,13	13,89
1971	11,77	9,65	19,04	10,84	8,84	10,92	6,24	6,93	8,49	14,18	12,34	13,19	11,04
1972	22,96	23,33	13,06	14,18	9,60	6,71	7,37	9,29	8,08	17,63	16,12	12,41	13,40
1973	28,39	20,95	14,81	20,41	16,45	8,57	10,88	6,38	9,15	9,85	14,78	14,97	14,63
1974	34,72	15,06	15,12	12,79	8,38	12,23	8,03	4,27	5,09	8,52	6,62	10,32	11,76
1975	12,85	25,30	13,87	8,59	6,21	5,37	6,62	4,59	5,59	9,24	13,45	22,12	11,15
1976	26,08	26,46	17,42	23,26	19,43	13,32	16,76	14,52	15,84	12,84	11,99	17,18	17,93
1977	29,69	12,20	9,26	17,65	9,00	7,90	6,76	6,17	9,49	8,32	9,18	16,23	11,82
1978	12,76	7,79	14,20	8,56	8,21	9,15	6,54	5,91	5,68	6,22	12,83	11,45	9,11
1979	13,22	10,69	15,36	12,45	11,14	8,58	8,04	9,65	11,88	9,70	17,01	20,05	12,31

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Tietê na Tomada d´Água do Canal do Biritiba (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1980	24,72	41,45	16,30	20,29	9,97	10,11	9,86	10,56	9,31	12,06	13,68	20,01	16,53
1981	23,74	12,20	9,45	13,80	6,17	6,31	6,97	5,35	6,41	8,19	8,47	11,43	9,87
1982	19,22	16,10	18,93	13,16	8,83	14,73	9,62	8,89	10,92	17,09	11,63	23,40	14,38
1983	16,64	20,61	21,12	22,79	14,34	35,71	17,67	15,52	26,32	20,13	17,84	20,11	20,73
1984	17,03	12,46	12,28	12,05	9,88	6,60	6,56	9,72	10,73	8,33	7,78	11,84	10,44
1985	21,23	17,39	19,20	21,08	13,72	10,43	7,46	7,92	9,27	7,12	7,89	8,52	12,60
1986	8,56	17,24	26,37	15,27	12,60	7,91	11,44	9,78	8,46	9,76	14,82	22,90	13,76
1987	24,32	19,77	14,27	15,50	20,31	19,10	11,24	10,82	11,16	11,97	9,59	10,56	14,88
1988	17,99	28,40	15,76	17,89	17,94	14,80	10,35	8,67	8,55	11,68	9,39	10,89	14,36
1989	14,49	20,52	12,56	11,05	12,34	10,96	16,79	11,31	11,14	9,06	10,26	9,69	12,52
1990	16,79	8,85	14,15	12,35	12,00	7,71	11,65	9,12	13,61	11,48	9,15	9,66	11,38
1991	25,01	16,43	29,31	21,92	13,49	13,58	8,33	8,44	9,17	14,28	7,25	8,71	14,66
1992	15,37	10,31	10,99	9,42	9,23	6,97	8,45	6,58	9,04	10,31	14,25	13,84	10,40
1993	14,49	11,96	15,30	10,33	9,42	9,10	6,92	6,82	12,76	10,12	8,69	10,58	10,54
1994	9,93	12,30	14,55	12,60	7,73	8,41	7,21	5,74	5,55	7,85	8,95	15,10	9,66
1995	16,28	34,68	16,72	10,23	11,91	10,16	9,51	7,65	10,02	13,94	11,77	19,24	14,34
1996	23,40	31,12	29,31	16,60	17,57	11,34	9,63	8,43	14,70	11,71	10,16	16,70	16,72
1997	22,69	11,88	7,87	8,94	9,65	9,44	6,90	8,88	9,95	10,26	15,44	11,94	11,15
1998	14,14	21,06	16,26	13,63	13,75	8,60	9,14	7,93	12,89	15,06	9,92	12,79	12,93
1999	25,04	18,17	17,73	12,56	9,26	12,24	8,53	8,85	9,22	8,50	7,29	8,23	12,14
2000	20,48	24,02	21,79	10,21	5,82	4,49	5,97	7,63	8,11	6,52	12,52	15,11	11,89
2001	8,23	8,97	9,78	4,85	6,47	4,97	5,68	4,84	6,91	7,96	6,85	13,85	7,45
2002	28,07	23,23	12,07	8,47	6,88	7,44	4,67	4,19	5,97	6,14	11,58	15,84	11,21
2003	13,56	7,33	12,83	7,62	6,18	4,51	4,41	5,67	8,37	10,17	12,97	12,03	8,81
Média	19,47	19,92	18,24	14,83	11,79	10,50	8,83	8,32	9,46	10,92	11,77	15,09	13,26
Máximo	34,90	41,45	35,13	24,85	20,41	35,71	17,67	15,52	26,32	22,53	22,73	31,22	20,73
Mínimo	5,34	7,33	6,74	4,85	5,82	4,49	4,41	4,19	5,09	4,90	5,96	6,69	7,45

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Tietê na Foz do Rio Biritiba (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1930	31,4	28,8	23,2	32,4	21,2	14,0	13,3	14,2	16,1	23,2	20,2	34,7	22,7
1931	30,4	45,4	37,3	24,8	17,2	15,4	10,5	8,1	15,7	19,4	18,1	30,1	22,7
1932	31,8	24,4	29,6	18,9	22,9	17,4	11,1	12,7	8,5	13,7	10,9	25,8	19,0
1933	31,0	16,5	18,0	14,9	17,3	14,0	10,5	16,3	12,3	13,7	14,8	20,2	16,6
1934	32,8	26,4	26,6	16,1	13,9	10,4	9,2	10,0	11,2	13,3	11,5	40,0	18,4
1935	29,1	48,1	36,2	24,9	15,4	16,5	11,5	13,0	19,9	28,2	16,8	10,3	22,5
1936	16,2	15,8	24,9	23,4	12,1	12,5	7,5	10,0	17,6	13,2	15,2	21,4	15,8
1937	30,8	29,1	17,7	24,9	23,0	17,2	9,2	9,4	7,2	19,5	29,7	25,1	20,2
1938	25,6	36,4	26,2	23,3	19,7	24,4	13,9	19,1	18,0	25,9	23,5	24,2	23,3
1939	32,9	22,5	24,0	23,1	12,2	14,1	10,8	8,0	9,4	7,2	13,7	14,9	16,1
1940	26,8	40,7	22,2	20,6	19,2	10,3	8,4	8,1	8,1	14,0	17,6	19,4	18,0
1941	23,9	24,6	34,2	19,1	13,5	10,3	9,7	7,6	19,8	19,3	17,6	26,2	18,8
1942	29,0	24,0	23,5	24,5	12,4	10,8	17,1	9,8	9,0	9,0	13,3	22,7	17,1
1943	20,2	23,7	14,8	10,6	10,2	8,7	6,5	10,3	8,4	17,6	12,0	12,2	12,9
1944	12,6	31,5	35,1	17,8	13,1	9,2	9,5	6,6	5,9	5,7	13,3	12,4	14,4
1945	17,8	30,7	20,3	14,9	12,8	18,6	13,2	7,5	8,4	8,2	9,8	14,9	14,7
1946	27,5	15,3	27,5	14,3	8,8	9,7	8,1	6,1	5,8	19,4	16,0	11,2	14,1
1947	29,7	31,9	46,4	27,9	18,9	21,4	18,3	18,2	20,0	20,0	17,9	33,9	25,4
1948	24,3	29,4	36,7	27,9	22,1	15,2	11,8	14,8	12,3	10,4	14,6	16,8	19,7
1949	31,0	28,8	19,1	15,3	11,4	16,1	17,0	9,6	9,3	9,7	14,2	18,8	16,7
1950	31,2	48,0	35,3	25,7	16,5	11,6	9,8	8,2	9,6	15,8	11,5	16,8	20,0
1951	27,5	29,3	28,9	26,3	14,3	11,5	10,3	9,3	7,8	11,7	12,0	27,1	18,0
1952	31,0	40,4	31,2	15,4	14,1	18,4	10,5	8,9	12,0	9,8	16,7	14,4	18,6
1953	14,5	22,6	13,4	14,8	11,6	8,8	7,5	13,2	9,5	9,2	14,1	8,8	12,3
1954	13,5	19,6	10,9	16,1	19,8	12,3	9,1	7,3	7,2	10,8	8,6	9,7	12,1

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Tietê na Foz do Rio Biritiba (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1955	18,3	12,1	14,7	12,7	10,5	8,7	7,2	7,7	8,6	7,9	16,4	13,5	11,5
1956	16,2	14,2	24,6	15,5	18,9	21,4	10,2	15,5	8,7	11,4	14,1	24,7	16,3
1957	22,9	16,0	19,2	17,7	9,0	8,4	7,4	7,7	17,1	10,9	18,9	20,4	14,6
1958	17,6	23,6	24,2	26,0	23,8	17,8	11,2	7,7	10,7	12,4	20,0	26,8	18,5
1959	26,2	36,7	23,1	17,8	11,5	8,5	6,9	10,5	8,0	7,4	11,3	16,3	15,4
1960	16,9	22,6	20,2	11,1	12,8	10,7	10,2	8,3	7,8	11,4	12,9	21,4	13,9
1961	23,4	33,7	36,5	24,2	17,8	12,7	10,1	8,8	7,2	6,5	7,8	11,2	16,6
1962	41,1	42,6	23,1	15,4	11,7	10,7	9,2	9,6	10,4	18,2	15,4	28,4	19,6
1963	34,2	33,8	16,3	13,3	10,0	9,7	7,9	7,6	6,1	8,0	9,2	7,5	13,6
1964	6,0	15,8	8,7	8,9	8,3	7,1	7,8	9,6	7,9	7,9	11,6	14,9	9,6
1965	31,0	25,4	17,9	13,6	14,7	9,6	10,4	6,7	6,8	15,8	12,7	22,4	15,6
1966	25,4	23,5	36,0	24,9	14,8	10,9	8,7	10,7	11,5	13,5	16,7	33,4	19,2
1967	34,2	40,6	40,8	26,4	18,1	15,4	13,5	10,2	11,3	13,9	23,1	20,4	22,3
1968	24,5	14,0	31,5	26,2	18,0	12,4	11,2	11,3	9,2	9,4	7,0	10,8	15,5
1969	10,8	15,1	15,0	13,2	8,1	9,0	6,7	7,2	6,4	14,0	20,5	17,8	12,0
1970	27,4	33,7	30,8	18,4	13,0	11,1	10,0	8,8	13,9	13,0	13,2	11,9	17,1
1971	14,6	13,9	24,3	14,0	11,0	13,9	8,0	8,3	10,2	17,6	15,1	16,1	13,9
1972	28,9	28,6	15,7	17,4	11,6	7,9	8,7	11,1	9,7	22,0	20,1	15,2	16,4
1973	36,2	26,6	18,5	26,1	20,4	11,0	13,5	8,3	11,6	12,9	19,0	21,1	18,8
1974	43,4	18,4	19,4	16,1	10,3	14,5	9,1	4,9	5,9	10,1	8,2	12,9	14,4
1975	16,5	34,8	18,8	10,9	7,5	6,3	7,6	5,2	6,4	11,6	16,8	29,9	14,4
1976	35,0	38,3	24,5	30,3	24,5	16,8	21,3	17,7	19,6	15,5	14,1	20,2	23,2
1977	37,7	14,5	10,7	21,6	10,9	9,0	7,9	7,4	11,3	10,3	11,1	21,0	14,4
1978	17,0	9,9	19,0	10,3	10,3	11,2	7,6	6,9	6,7	7,4	15,9	14,0	11,3
1979	16,0	12,5	19,4	14,7	13,3	9,8	9,5	11,7	14,0	12,0	21,4	25,4	15,0

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Tietê na Foz do Rio Biritiba (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1980	31,1	54,0	20,0	25,7	12,3	12,3	11,6	12,1	11,1	14,7	16,8	25,7	20,6
1981	28,8	15,0	12,2	18,1	7,1	7,8	8,9	6,6	7,8	11,3	10,5	15,3	12,5
1982	24,0	22,4	24,1	16,1	10,6	19,3	11,5	10,7	13,0	22,0	15,3	28,8	18,1
1983	21,6	24,6	25,7	28,8	19,8	43,1	20,0	16,8	33,5	23,7	21,4	26,5	25,5
1984	22,6	13,9	16,5	15,2	11,6	7,3	7,6	12,1	13,8	9,5	9,8	15,2	12,9
1985	25,8	21,0	23,7	25,6	16,0	11,6	8,2	8,8	11,3	8,3	9,4	11,2	15,1
1986	10,5	21,8	37,5	19,6	16,8	9,4	13,7	12,8	10,5	11,4	18,5	30,0	17,7
1987	34,1	24,5	19,4	21,2	27,2	24,6	12,7	12,3	13,4	14,3	11,2	14,4	19,1
1988	23,0	34,4	20,2	23,3	23,1	17,0	11,3	9,5	10,2	14,7	11,3	14,5	17,7
1989	19,9	26,3	16,3	14,4	14,8	12,8	21,4	13,9	12,7	10,6	11,8	12,5	15,6
1990	22,0	12,1	18,7	14,8	15,2	9,1	14,4	10,4	15,9	13,8	10,9	11,6	14,1
1991	30,9	20,7	37,4	26,5	15,9	16,5	9,4	10,1	11,2	17,4	9,2	11,1	18,0
1992	19,7	12,8	14,3	10,9	11,0	7,5	9,6	7,4	10,8	12,5	16,6	16,0	12,4
1993	18,1	14,6	19,1	12,3	11,3	11,1	7,5	7,6	16,0	11,9	10,0	13,4	12,7
1994	12,7	17,9	18,1	15,4	9,3	10,0	8,5	6,7	6,4	9,8	10,7	16,8	11,9
1995	20,3	43,5	23,1	12,3	13,9	12,1	11,5	8,9	13,0	18,2	17,5	24,6	18,3
1996	29,6	40,6	36,7	19,9	20,5	13,4	11,1	9,9	17,9	14,7	12,8	22,0	20,8
1997	31,2	15,4	9,6	10,6	11,7	11,3	7,7	10,2	11,8	12,2	17,6	14,8	13,7
1998	18,3	26,6	20,7	16,1	16,5	9,9	10,7	9,2	15,5	19,6	11,5	15,4	15,8
1999	27,5	20,1	19,5	13,5	10,4	13,7	9,5	9,7	11,0	10,1	9,4	10,1	13,7
2000	26,7	30,8	26,1	11,9	7,5	5,6	7,3	9,4	9,8	8,0	15,6	20,3	14,9
2001	10,0	11,9	12,4	6,6	8,5	6,0	7,0	5,9	8,5	10,7	9,2	17,3	9,5
2002	35,6	27,1	15,6	10,5	9,0	9,2	6,0	5,4	7,4	8,1	16,1	21,2	14,3
2003	19,3	10,5	18,1	9,7	7,8	5,8	5,6	6,8	9,4	12,0	15,5	14,3	11,2
Média	24,8	25,6	23,3	18,4	14,4	12,7	10,4	9,9	11,3	13,4	14,5	19,1	16,5
Máximo	43,4	54,0	46,4	32,4	27,2	43,1	21,4	19,1	33,5	28,2	29,7	40,0	25,5
Mínimo	6,0	9,9	8,7	6,6	7,1	5,6	5,6	4,9	5,8	5,7	7,0	7,5	9,5

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Tietê na Foz do Rio Jundiaí (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1930	44,02	39,92	30,65	42,63	27,77	18,76	17,60	19,30	20,99	30,68	27,50	48,18	30,67
1931	41,52	62,76	50,66	34,19	23,53	21,27	14,40	11,18	21,35	26,23	24,39	40,89	31,03
1932	40,79	32,34	39,52	24,69	30,42	23,80	14,56	16,63	11,50	18,07	14,83	33,20	25,03
1933	40,19	21,60	23,27	18,80	22,24	18,13	13,70	19,65	16,10	17,61	18,94	25,94	21,35
1934	44,38	34,34	34,84	20,73	17,76	13,39	11,88	12,88	14,37	17,25	15,28	52,88	24,17
1935	38,81	65,86	48,96	32,97	20,18	22,04	15,21	16,85	26,35	37,91	21,47	13,37	30,00
1936	22,75	20,19	32,53	30,28	15,77	15,57	9,92	13,28	23,04	17,08	20,17	29,74	20,86
1937	41,58	39,78	24,25	33,82	31,70	22,93	12,38	12,60	9,74	26,30	40,26	32,84	27,35
1938	32,75	49,03	35,75	32,06	26,08	32,00	18,21	24,91	23,92	34,42	30,92	32,11	31,01
1939	45,29	29,54	43,32	29,34	16,35	17,91	14,10	10,56	12,25	9,61	17,92	19,85	22,17
1940	35,56	56,52	29,14	27,02	24,22	13,43	11,11	10,64	10,75	18,26	22,30	27,20	23,85
1941	33,86	32,61	44,44	24,46	17,54	13,39	12,88	10,12	26,27	26,08	23,88	35,20	25,06
1942	38,06	32,99	31,74	32,49	16,44	14,68	23,04	12,83	11,89	11,86	17,09	29,24	22,70
1943	26,80	30,36	20,05	13,75	12,87	11,52	8,67	13,16	11,21	24,47	16,00	16,49	17,11
1944	17,50	42,22	49,52	24,84	17,44	12,36	12,59	8,90	8,06	7,70	17,93	16,69	19,65
1945	24,88	41,14	27,93	19,97	16,62	25,25	17,82	10,02	11,08	10,98	12,83	19,99	19,87
1946	38,14	21,59	38,34	18,76	11,79	12,90	10,89	8,23	7,78	24,82	21,64	15,30	19,18
1947	40,80	43,39	63,28	37,43	24,58	27,94	24,38	23,93	26,63	26,11	22,90	43,81	33,76
1948	31,22	37,65	47,93	36,89	29,49	20,10	15,69	19,89	17,37	14,76	20,41	23,75	26,26
1949	43,19	41,65	26,92	20,63	15,62	21,30	22,17	12,39	11,73	12,52	18,86	24,58	22,63
1950	42,07	64,88	46,31	33,46	20,61	14,44	12,35	9,82	11,53	19,88	14,24	20,55	25,85
1951	36,22	38,28	39,79	34,97	18,74	15,29	13,95	12,62	11,01	16,78	16,74	37,52	24,33
1952	42,55	56,39	44,18	20,66	19,50	25,60	14,13	12,35	16,49	13,89	22,59	19,43	25,65
1953	20,35	32,00	17,53	18,82	14,25	11,20	9,46	16,95	12,22	12,18	18,67	10,55	16,18
1954	18,12	25,90	13,69	20,47	26,01	17,00	12,71	10,15	10,30	14,96	11,77	13,61	16,22

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Tietê na Foz do Rio Jundiaí (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1955	25,37	17,28	18,75	16,07	13,41	11,54	9,63	9,99	11,03	10,47	21,34	17,91	15,23
1956	22,80	20,50	32,78	20,42	24,90	28,79	13,88	20,20	11,51	15,04	17,45	32,37	21,72
1957	30,20	21,25	26,32	21,96	11,02	10,91	9,73	9,94	21,28	13,98	23,82	26,80	18,93
1958	24,23	33,42	32,86	33,31	31,10	23,65	14,96	10,25	14,55	16,73	26,90	35,08	24,75
1959	35,91	48,50	30,62	23,06	14,04	10,56	8,60	13,08	9,53	9,68	13,46	21,57	19,88
1960	22,29	31,02	27,53	15,03	16,89	14,28	13,79	10,97	10,25	14,36	16,51	28,09	18,42
1961	31,21	44,46	49,02	31,57	22,25	16,33	12,88	11,21	9,19	8,41	10,70	14,33	21,80
1962	51,86	55,72	31,46	19,71	15,04	13,64	11,87	12,26	13,60	24,18	19,64	37,31	25,52
1963	46,72	46,94	21,94	17,13	12,87	12,42	10,15	9,58	7,61	9,95	12,34	9,57	18,10
1964	7,60	20,78	12,11	11,37	10,70	9,22	10,07	11,88	9,96	10,66	15,37	19,67	12,45
1965	42,81	34,80	24,03	18,66	19,73	12,66	13,58	8,70	8,70	20,65	16,25	29,64	20,85
1966	33,76	30,60	47,41	33,25	19,38	14,05	11,26	13,66	14,85	18,11	22,28	42,41	25,09
1967	44,55	54,49	55,35	36,43	23,93	20,25	17,58	13,12	14,53	18,36	30,01	25,83	29,53
1968	31,93	18,22	40,73	34,02	23,00	15,91	14,22	14,71	11,84	12,20	8,95	13,83	19,96
1969	13,82	18,55	19,60	17,21	10,24	11,67	8,52	9,13	8,02	18,16	28,12	23,37	15,53
1970	37,07	46,04	41,11	24,18	17,72	14,59	13,07	11,52	18,81	17,34	17,05	15,51	22,83
1971	20,84	18,59	33,67	18,98	14,34	18,60	10,80	10,25	12,60	22,86	19,09	20,99	18,47
1972	38,60	38,65	21,07	22,82	14,53	10,00	11,75	14,79	12,45	29,41	26,78	19,44	21,69
1973	47,91	36,38	23,72	34,02	25,97	13,96	17,36	10,85	14,74	17,13	24,65	27,69	24,53
1974	55,46	24,02	26,55	21,93	13,36	18,86	11,81	6,18	7,25	13,04	11,30	18,13	18,99
1975	22,47	47,98	27,49	15,38	10,35	8,42	10,08	6,61	7,78	15,60	21,43	41,05	19,55
1976	47,98	54,02	35,50	41,55	33,48	23,72	29,07	23,91	26,55	20,59	18,84	26,48	31,81
1977	50,46	19,63	14,72	29,12	14,94	11,88	9,96	9,21	14,31	13,19	14,67	29,16	19,27
1978	23,28	13,42	25,82	13,72	13,94	15,36	10,54	8,95	8,67	9,38	22,66	19,70	15,45
1979	22,50	17,02	26,12	19,03	17,53	12,96	12,49	15,13	19,14	16,28	27,22	32,62	19,84

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Tietê na Foz do Rio Jundiaí (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1980	40,40	68,04	27,15	33,97	16,81	16,58	15,66	15,63	14,47	18,50	21,52	33,69	26,87
1981	37,64	20,67	16,96	24,66	11,18	11,70	12,68	9,58	10,21	15,49	15,67	20,63	17,26
1982	32,36	30,49	31,12	21,89	14,25	25,71	15,16	14,36	16,87	28,65	20,14	36,76	23,98
1983	28,73	35,84	33,86	39,65	27,64	56,30	25,87	21,99	44,27	31,02	28,44	36,50	34,18
1984	31,57	18,39	21,69	20,41	15,54	9,70	10,30	16,22	18,11	12,33	13,18	20,07	17,29
1985	33,87	28,57	31,56	33,27	21,27	14,93	10,85	11,70	15,01	11,01	12,71	15,16	19,99
1986	14,11	28,72	47,57	25,23	21,90	12,27	17,50	16,89	13,73	14,98	24,17	38,86	22,99
1987	45,44	33,77	25,15	27,73	36,14	32,80	16,58	16,11	17,61	18,91	14,86	18,47	25,30
1988	30,67	45,44	27,77	32,36	31,25	22,23	14,81	12,59	13,60	20,05	15,28	21,20	23,94
1989	28,40	36,97	22,98	20,18	20,30	17,32	29,28	18,72	17,62	14,48	15,77	18,13	21,68
1990	30,58	18,29	26,09	20,97	20,73	12,39	19,71	14,06	20,69	18,75	14,59	15,81	19,39
1991	40,12	27,45	50,62	35,38	20,77	21,86	12,71	13,63	15,31	23,26	12,84	15,41	24,11
1992	27,02	17,53	20,31	14,78	14,86	9,90	12,57	9,97	14,50	16,78	21,96	21,43	16,80
1993	24,75	20,72	26,18	16,50	15,50	14,78	9,98	10,20	21,72	15,82	13,40	18,06	17,30
1994	17,82	26,36	25,70	21,21	12,83	13,80	11,95	9,60	9,28	13,98	15,09	22,45	16,67
1995	26,72	55,85	33,56	16,86	18,30	16,52	15,70	12,45	18,32	25,98	25,14	34,40	24,98
1996	40,52	55,50	52,92	27,04	27,13	18,20	15,36	13,79	24,50	20,53	18,69	30,37	28,71
1997	43,57	21,98	13,44	14,54	16,70	15,97	10,93	14,33	16,66	17,38	23,60	19,91	19,08
1998	25,63	36,20	28,27	21,44	22,17	13,53	14,55	12,83	21,35	27,63	16,09	21,10	21,73
1999	35,96	26,41	25,63	18,38	14,22	18,42	13,60	13,46	15,33	14,85	12,93	14,83	18,67
2000	34,89	39,73	34,91	15,75	10,42	8,16	10,44	12,48	13,00	10,85	19,41	24,38	19,53
2001	13,09	15,00	15,53	8,76	10,93	8,08	9,17	7,86	10,91	13,17	11,45	20,91	12,07
2002	41,72	32,62	18,82	13,20	11,25	12,03	7,80	7,20	9,73	11,13	20,29	27,54	17,78
2003	24,69	13,37	23,84	13,01	10,53	8,10	7,95	9,26	12,83	16,52	20,62	19,16	14,99
Média	33,29	34,58	31,52	24,48	18,98	16,86	13,82	12,98	14,98	17,81	19,25	25,36	21,99
Máximo	55,46	68,04	63,28	42,63	36,14	56,30	29,28	24,91	44,27	37,91	40,26	52,88	34,18
Mínimo	7,60	13,37	12,11	8,76	10,24	8,08	7,80	6,18	7,25	7,70	8,95	9,57	12,07

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Tietê na Foz do Rio Taiaçupeba (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1930	60,22	54,01	38,51	51,22	33,92	24,00	21,97	24,86	26,31	37,76	35,24	64,84	39,40
1931	54,28	83,53	67,77	46,68	32,01	28,63	19,99	16,29	29,38	34,54	30,94	54,27	41,53
1932	55,36	42,34	53,65	31,01	39,16	30,87	19,62	21,80	15,26	23,20	20,79	42,23	32,94
1933	49,43	27,35	29,41	23,98	27,50	23,47	18,02	23,74	21,26	22,64	23,68	31,63	26,84
1934	58,26	44,08	43,77	26,62	22,96	17,36	15,60	16,80	18,55	21,59	19,26	68,00	31,07
1935	50,29	86,83	63,80	42,04	25,58	29,42	20,01	21,69	35,18	49,89	27,31	18,22	39,19
1936	32,41	25,87	44,30	37,61	20,20	19,05	12,91	17,62	29,59	21,92	26,28	42,10	27,49
1937	56,92	54,39	33,99	45,83	42,06	30,71	16,88	17,11	13,09	34,85	54,66	42,14	36,89
1938	41,71	64,73	47,63	44,40	33,86	40,33	23,52	31,92	31,79	44,75	40,12	40,89	40,47
1939	64,37	38,55	51,29	35,30	21,17	22,29	17,96	13,60	15,35	12,10	23,03	26,88	28,49
1940	49,21	80,68	38,02	32,96	30,03	16,92	14,16	13,15	13,62	23,50	26,94	39,96	31,60
1941	49,42	42,58	55,75	31,16	22,59	17,35	17,21	12,96	34,70	34,95	33,44	47,61	33,31
1942	51,87	49,49	46,19	43,94	21,78	20,48	32,49	17,28	15,96	15,11	20,94	38,26	31,15
1943	36,94	41,68	27,31	17,91	15,82	15,28	11,26	16,60	15,28	35,01	21,70	21,12	22,99
1944	24,05	58,08	70,66	35,60	22,74	16,37	16,59	12,05	10,82	9,94	24,30	21,98	26,93
1945	32,71	56,75	39,09	25,17	21,25	35,38	23,96	13,20	14,29	14,37	16,29	25,18	26,47
1946	54,47	30,58	52,44	24,37	15,87	18,03	17,59	12,95	11,65	34,62	31,89	22,63	27,26
1947	58,42	64,47	89,75	52,38	31,68	34,61	31,73	30,55	34,18	33,62	30,03	56,51	45,66
1948	42,87	52,08	63,68	47,76	38,32	26,14	20,34	26,00	23,76	19,01	25,86	30,27	34,68
1949	55,93	55,09	35,11	27,44	20,01	25,97	28,29	16,29	15,24	15,93	23,91	31,56	29,23
1950	54,56	85,25	62,07	45,18	26,82	18,70	16,02	12,78	13,90	26,97	18,83	27,37	34,04
1951	48,33	51,83	52,15	44,92	24,69	20,06	18,53	16,13	13,85	21,02	20,74	47,02	31,61
1952	54,47	70,07	59,59	26,96	24,37	33,58	18,39	14,90	20,96	17,27	28,43	24,32	32,78
1953	25,52	40,03	22,93	26,03	19,02	14,71	12,21	21,91	16,49	15,48	24,64	15,04	21,17
1954	23,21	35,23	19,14	26,85	33,20	22,09	15,85	12,61	12,64	19,02	14,50	17,61	21,00

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Tietê na Foz do Rio Taiaçupeba (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1955	35,13	22,08	24,12	19,66	16,55	14,35	12,01	12,32	14,45	12,74	27,47	22,98	19,49
1956	28,69	27,50	44,63	28,37	33,42	39,20	18,69	27,08	15,41	20,31	21,24	40,67	28,77
1957	40,13	30,53	36,89	30,31	15,10	14,44	12,88	13,57	29,96	19,63	33,09	34,74	25,94
1958	31,78	43,82	43,51	44,75	42,27	33,22	20,08	14,10	19,52	22,09	35,26	45,48	32,99
1959	49,56	62,90	42,39	31,34	18,84	13,96	11,57	17,37	12,61	12,65	17,74	28,86	26,65
1960	30,54	42,23	39,95	20,73	23,47	19,39	17,92	13,56	13,11	18,00	21,98	37,06	24,83
1961	42,18	59,84	65,04	41,54	30,51	21,44	16,63	14,55	12,10	11,32	15,14	19,66	29,16
1962	61,90	75,61	44,11	23,65	18,10	17,76	14,26	14,67	17,77	30,03	23,25	46,54	32,30
1963	61,89	63,10	28,61	21,14	15,88	15,37	12,54	11,68	9,40	12,56	16,06	12,39	23,39
1964	9,33	24,95	16,44	14,44	13,85	11,71	12,95	14,11	12,57	14,30	20,16	25,29	15,84
1965	54,62	44,24	31,79	25,09	26,15	16,49	17,43	11,20	10,84	25,89	20,68	36,19	26,72
1966	41,32	37,72	58,58	41,17	23,53	17,02	13,73	17,00	18,75	22,90	27,87	50,09	30,81
1967	54,53	70,05	70,66	49,21	30,60	26,01	22,38	16,24	18,12	22,83	37,48	32,83	37,58
1968	40,50	23,45	50,96	42,53	28,90	20,28	18,21	18,89	15,40	16,00	11,48	18,49	25,42
1969	18,46	22,65	25,82	22,06	12,81	15,35	10,56	11,44	9,97	24,35	38,69	30,94	20,26
1970	48,60	64,03	52,21	31,14	23,54	19,51	17,22	15,31	24,99	22,81	21,61	20,23	30,10
1971	27,62	26,58	44,40	25,22	19,54	25,09	15,41	13,42	15,77	29,24	23,65	26,73	24,39
1972	49,91	51,12	28,01	29,25	18,40	12,76	15,12	19,01	15,68	37,54	33,71	24,26	27,90
1973	59,58	47,30	30,21	41,37	31,95	17,77	22,36	14,46	18,71	22,57	32,32	35,58	31,18
1974	68,66	33,14	36,63	30,20	17,41	24,43	15,15	8,46	9,59	17,74	15,55	24,76	25,14
1975	32,15	63,32	38,68	21,69	14,63	11,78	14,16	9,02	10,10	20,54	27,13	59,81	26,92
1976	79,01	79,40	50,57	57,48	46,11	30,76	37,96	32,60	35,96	26,94	24,82	33,90	44,63
1977	62,97	23,90	20,64	36,98	20,77	15,33	12,39	12,09	18,00	17,21	18,95	36,43	24,64
1978	31,50	19,09	35,82	18,24	19,07	19,23	14,13	11,45	10,79	11,94	28,30	25,97	20,46
1979	29,02	21,26	33,65	23,85	21,67	15,46	15,81	18,56	23,98	20,72	34,03	41,08	24,92

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Tietê na Foz do Rio Taiaçupeba (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1980	51,44	88,43	39,70	41,61	20,83	21,86	20,03	19,29	17,98	22,87	26,71	43,77	34,54
1981	50,06	28,26	26,08	35,65	16,26	16,29	18,02	13,73	13,53	20,91	21,50	27,22	23,96
1982	42,25	41,98	38,89	28,84	18,43	32,66	19,37	18,89	21,34	35,52	25,65	44,65	30,71
1983	36,88	51,96	45,86	54,05	38,92	70,11	32,03	27,35	55,29	40,11	35,19	46,57	44,53
1984	42,74	23,31	27,39	25,57	19,13	11,78	13,01	20,30	22,17	15,19	16,56	25,20	21,86
1985	45,35	41,94	43,56	44,66	27,94	19,14	13,94	15,03	18,92	13,61	15,74	18,86	26,56
1986	17,42	35,16	59,84	33,97	28,60	15,89	22,62	21,77	17,98	18,60	30,41	49,25	29,29
1987	62,62	47,69	32,64	35,90	47,44	43,77	21,62	20,75	22,75	24,36	18,51	22,76	33,40
1988	38,33	59,13	38,58	46,18	43,86	29,42	19,54	16,21	17,78	25,78	19,87	29,84	32,04
1989	40,27	50,65	32,28	27,43	26,42	22,04	37,94	24,18	23,24	18,74	19,48	24,36	28,92
1990	40,54	26,73	34,50	28,75	27,20	16,20	25,97	18,16	25,30	24,26	18,69	20,41	25,56
1991	48,92	35,30	68,73	47,76	27,35	29,08	16,99	18,11	20,04	29,37	17,40	20,46	31,63
1992	35,33	23,05	27,64	19,05	19,37	12,17	15,79	12,84	18,48	21,06	28,33	28,37	21,79
1993	33,47	28,91	36,38	22,76	21,45	19,06	12,92	13,18	28,02	20,69	16,46	22,56	22,99
1994	24,46	38,25	37,70	28,68	17,94	19,12	16,42	13,36	13,04	18,59	20,75	34,17	23,54
1995	37,68	72,97	54,58	24,36	23,76	22,64	21,05	17,32	24,76	37,03	34,73	47,30	34,85
1996	54,11	74,06	79,07	36,80	34,48	24,29	20,77	18,45	31,95	27,33	26,42	39,29	38,92
1997	60,80	30,75	18,66	19,28	22,91	21,33	14,89	19,00	22,79	24,27	31,09	25,83	25,97
1998	35,14	50,23	38,83	28,02	29,75	17,99	19,29	17,74	30,62	41,69	24,04	30,35	30,31
1999	52,83	39,79	36,40	28,64	19,78	25,71	20,16	18,65	22,12	22,57	18,73	21,99	27,28
2000	47,46	53,27	46,72	20,64	15,03	12,20	14,95	16,72	16,95	14,66	23,53	28,67	25,90
2001	16,73	18,70	19,09	11,82	13,99	10,62	11,77	10,32	13,54	15,96	14,32	24,45	15,11
2002	47,02	37,53	23,31	16,85	14,60	16,33	10,67	10,06	13,31	16,42	27,21	38,64	22,66
2003	34,62	19,01	34,04	18,41	14,70	11,90	11,72	12,70	16,89	22,00	26,66	25,28	20,66
Média	44,21	46,38	42,47	32,30	24,86	22,05	18,16	16,91	19,53	23,29	24,99	33,09	29,02
Máximo	79,01	88,43	89,75	57,48	47,44	70,11	37,96	32,60	55,29	49,89	54,66	68,00	45,66
Mínimo	9,33	18,70	16,44	11,82	12,81	10,62	10,56	8,46	9,40	9,94	11,48	12,39	15,11

Vazões Naturais Médias Mensais do Ribeirão do Campo na Barragem do Ribeirão do Campo (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1930	1,71	1,65	1,46	1,86	1,31	0,87	0,85	0,77	1,08	1,11	1,18	1,82	1,31
1931	1,60	1,85	1,97	1,48	1,12	0,92	0,75	0,67	1,08	1,04	1,16	1,67	1,28
1932	1,59	1,43	1,56	1,15	1,29	0,92	0,73	0,77	0,69	0,87	0,74	1,57	1,11
1933	1,58	1,08	1,13	1,06	1,07	0,91	0,74	0,63	0,85	0,90	0,99	1,26	1,02
1934	1,59	1,44	1,54	1,12	1,01	0,81	0,76	0,75	0,89	0,87	0,87	2,20	1,15
1935	1,49	2,17	1,79	1,43	0,98	0,95	0,75	0,78	1,18	1,23	1,07	0,89	1,23
1936	0,97	1,11	1,64	1,54	0,90	0,74	0,62	0,70	1,10	0,89	0,96	1,28	1,04
1937	1,57	1,53	1,09	1,48	1,27	0,94	0,68	0,68	0,64	1,02	1,57	1,46	1,16
1938	1,43	1,74	1,45	1,47	1,30	1,14	0,86	0,99	1,11	1,21	1,41	1,58	1,31
1939	2,09	1,71	1,35	1,83	1,21	1,16	1,01	0,80	0,91	0,77	1,15	1,27	1,27
1940	1,81	2,52	1,67	1,45	1,55	0,90	0,74	0,72	0,71	1,06	1,27	1,15	1,30
1941	1,44	1,71	2,24	1,43	1,04	0,86	0,79	0,65	1,39	1,37	1,27	1,80	1,33
1942	2,24	1,54	1,81	1,80	1,06	0,91	1,32	0,87	0,81	0,80	1,04	1,74	1,33
1943	1,50	1,70	1,07	0,88	0,80	0,72	0,61	0,89	0,73	1,25	1,03	0,91	1,01
1944	0,86	1,82	2,09	1,16	0,97	0,73	0,78	0,51	0,48	0,47	1,02	0,96	0,99
1945	1,25	2,06	1,36	0,92	1,02	1,28	0,99	0,54	0,62	0,60	0,72	0,97	1,03
1946	1,44	0,69	1,83	0,97	0,58	0,64	0,48	0,44	0,69	1,34	0,98	0,73	0,90
1947	1,67	1,59	2,11	1,62	1,11	1,59	1,22	1,16	1,24	1,41	1,05	2,13	1,49
1948	1,11	1,44	2,13	1,89	1,48	0,91	0,83	1,00	0,75	0,75	1,27	1,19	1,23
1949	2,17	1,70	1,08	1,01	0,80	1,36	1,25	0,88	0,83	0,92	1,07	1,37	1,20
1950	2,09	2,24	1,80	1,47	1,10	0,72	0,55	0,55	0,52	0,80	0,87	1,00	1,14
1951	1,12	1,44	1,33	1,98	0,95	0,74	0,62	0,59	0,47	0,75	0,89	2,08	1,08
1952	1,86	2,57	1,61	0,93	0,98	1,00	0,73	0,66	0,75	0,82	1,15	1,14	1,18
1953	0,93	1,35	0,83	1,04	0,75	0,57	0,53	1,03	0,55	0,71	1,00	0,71	0,83
1954	0,76	0,64	0,69	1,57	1,47	0,72	0,55	0,51	0,59	0,82	0,48	0,73	0,79

Vazões Naturais Médias Mensais do Ribeirão do Campo na Barragem do Ribeirão do Campo (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1955	1,16	0,50	1,01	0,70	0,91	0,59	0,47	0,60	0,47	0,59	1,15	0,85	0,75
1956	0,93	0,66	2,00	1,00	1,08	1,02	0,62	1,05	0,62	0,88	1,63	1,47	1,08
1957	1,20	1,21	1,23	1,84	0,79	0,69	0,66	0,63	1,41	0,88	1,33	1,23	1,09
1958	1,09	1,10	1,56	1,97	2,06	1,38	0,83	0,68	0,76	1,55	1,19	2,09	1,36
1959	1,54	2,44	1,76	1,23	1,06	0,64	0,56	1,07	0,73	0,54	0,85	1,00	1,12
1960	0,91	1,10	1,02	0,75	0,91	0,66	0,84	0,60	0,60	0,91	0,75	1,29	0,86
1961	1,63	1,84	2,52	1,51	1,06	0,90	0,87	0,58	0,53	0,52	0,62	0,77	1,11
1962	2,66	2,39	1,22	1,04	0,78	0,71	0,55	0,60	0,82	1,21	0,92	2,30	1,27
1963	1,71	2,20	1,24	0,97	0,78	0,78	0,62	0,60	0,49	0,65	0,65	0,65	0,95
1964	0,58	0,98	0,68	0,70	0,68	0,56	0,67	0,55	0,66	0,60	1,06	1,10	0,74
1965	1,93	1,21	0,92	0,87	0,89	0,58	0,63	0,50	0,51	0,98	0,85	1,72	0,97
1966	1,69	1,64	2,17	1,34	0,99	0,70	0,64	0,79	0,83	1,04	1,12	2,24	1,27
1967	2,35	2,99	2,94	1,81	1,11	0,90	0,92	0,66	0,78	0,89	1,57	1,42	1,53
1968	1,25	1,53	2,22	2,02	1,50	1,02	0,99	0,88	0,71	0,66	0,58	0,70	1,17
1969	0,65	1,02	0,87	0,77	0,66	0,63	0,59	0,60	0,53	0,86	1,12	1,08	0,78
1970	1,34	1,46	1,70	1,01	0,77	0,76	0,72	0,65	0,83	0,86	0,88	0,76	0,98
1971	0,77	0,83	0,92	0,91	0,44	0,68	0,55	0,62	0,54	0,74	0,89	1,11	0,75
1972	0,89	1,42	1,02	1,23	0,68	0,61	0,56	0,71	0,56	1,05	1,17	0,82	0,89
1973	1,83	1,19	0,93	1,19	1,64	0,81	0,84	0,59	0,89	0,90	1,45	1,65	1,16
1974	2,85	1,37	1,02	1,08	0,70	0,84	0,63	0,55	0,58	0,64	0,62	0,80	0,97
1975	0,85	1,43	1,09	0,80	0,66	0,60	0,62	0,55	0,56	0,67	0,92	1,50	0,85
1976	1,98	1,69	1,33	2,19	1,32	0,97	1,21	1,16	1,15	1,05	0,87	1,28	1,35
1977	1,59	0,88	0,75	1,43	0,96	0,80	0,78	0,81	0,81	0,80	0,85	0,98	0,95
1978	1,09	0,93	1,17	1,02	0,93	0,85	0,81	0,84	0,81	0,78	0,91	0,89	0,92
1979	1,01	0,90	1,37	1,17	0,96	0,86	0,84	0,85	1,05	0,85	1,77	1,71	1,11

Vazões Naturais Médias Mensais do Ribeirão do Campo na Barragem do Ribeirão do Campo (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1980	1,59	2,81	1,24	1,67	0,85	0,81	0,80	0,81	0,82	0,95	1,12	1,44	1,24
1981	1,82	1,03	0,76	1,23	0,61	0,68	0,64	0,58	0,69	0,79	0,77	0,97	0,88
1982	1,23	1,17	1,37	1,12	0,76	0,95	0,75	1,21	1,28	0,20	0,67	1,49	1,02
1983	0,61	0,81	1,52	1,08	0,86	0,97	0,49	0,50	1,33	0,99	0,48	0,81	0,87
1984	0,54	0,89	0,45	1,11	0,27	0,39	0,67	0,82	0,61	0,91	0,77	1,10	0,71
1985	2,22	1,84	0,65	1,40	1,02	0,86	0,22	0,53	0,81	0,53	0,45	1,03	0,96
1986	0,44	0,66	1,20	1,69	0,53	0,46	0,88	0,33	1,10	0,75	0,95	0,74	0,81
1987	0,96	0,99	0,51	0,98	1,30	1,10	0,26	0,36	1,15	0,79	0,32	0,84	0,80
1988	0,74	2,14	0,70	1,46	1,21	1,14	0,69	0,16	0,52	0,65	0,69	0,43	0,88
1989	0,43	0,69	0,95	0,88	0,89	0,57	1,15	0,53	0,92	0,74	0,54	0,87	0,76
1990	0,95	0,22	0,82	1,61	0,86	0,50	1,35	0,59	1,78	0,76	0,59	1,25	0,94
1991	1,54	1,06	1,83	1,36	0,81	1,57	0,47	0,69	0,66	1,10	0,53	0,62	1,02
1992	1,23	0,82	0,40	0,80	0,70	0,80	0,57	0,52	0,96	1,00	0,77	1,34	0,83
1993	0,64	0,49	0,81	0,41	0,85	0,47	0,38	0,55	1,03	1,02	0,75	0,74	0,68
1994	0,80	0,99	1,23	1,06	0,59	0,69	0,61	0,46	0,45	0,65	0,74	1,22	0,79
1995	1,30	2,77	1,34	0,82	0,88	0,79	0,73	0,62	0,82	1,13	0,93	1,66	1,15
1996	1,70	2,48	2,19	1,26	1,43	0,85	0,71	0,62	1,17	0,91	0,76	1,23	1,28
1997	1,63	0,75	0,54	0,56	0,74	0,67	0,49	0,65	0,77	0,78	1,15	0,86	0,80
1998	1,05	1,68	1,26	1,03	1,01	0,62	0,69	0,58	0,99	1,14	0,74	0,92	0,98
1999	1,88	1,29	1,28	0,79	0,58	0,87	0,59	0,65	0,71	0,64	0,52	0,60	0,87
2000	1,52	1,81	1,88	0,75	0,36	0,25	0,39	0,57	0,52	0,46	0,90	1,07	0,87
2001	0,45	0,60	0,67	0,30	0,50	0,38	0,48	0,40	0,54	0,59	0,54	1,06	0,54
2002	2,24	1,86	0,96	0,65	0,54	0,64	0,36	0,33	0,48	0,53	0,97	1,35	0,91
2003	1,00	0,61	1,17	0,60	0,48	0,35	0,34	0,49	0,77	0,92	1,17	1,05	0,75
Média	1,38	1,43	1,34	1,21	0,95	0,81	0,71	0,67	0,81	0,86	0,94	1,21	1,03
Máximo	2,85	2,99	2,94	2,19	2,06	1,59	1,35	1,21	1,78	1,55	1,77	2,30	1,53
Mínimo	0,43	0,22	0,40	0,30	0,27	0,25	0,22	0,16	0,45	0,20	0,32	0,43	0,54

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Claro em Poço Preto (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1930	6,92	6,64	5,58	7,05	4,99	3,38	3,30	3,01	4,04	4,90	4,56	6,95	5,11
1931	6,43	7,57	7,57	5,45	4,13	3,69	2,75	2,35	4,04	4,40	4,44	6,33	4,93
1932	6,39	5,59	5,98	4,08	4,87	3,69	2,63	3,01	2,22	3,17	2,57	5,89	4,17
1933	6,35	3,97	4,31	3,71	3,89	3,62	2,70	2,08	2,98	3,40	3,67	4,57	3,77
1934	6,39	5,66	5,90	3,96	3,64	2,92	2,78	2,85	3,15	3,21	3,14	8,59	4,35
1935	5,98	9,03	6,86	5,24	3,52	3,92	2,75	3,08	4,52	5,78	4,03	2,97	4,81
1936	3,80	4,13	6,28	5,69	3,15	2,39	2,07	2,54	4,12	3,32	3,54	4,65	3,81
1937	6,31	6,07	4,15	5,45	4,79	3,88	2,39	2,39	2,01	4,25	6,31	5,43	4,45
1938	5,73	7,04	5,53	5,40	4,91	5,34	3,34	4,51	4,20	5,66	5,58	5,93	5,26
1939	6,63	5,34	4,05	5,70	3,56	3,43	2,87	2,15	2,53	1,99	3,38	3,84	3,79
1940	5,90	8,27	5,32	4,47	5,04	2,60	2,04	2,03	1,92	3,22	3,95	3,59	4,03
1941	4,61	5,62	7,36	4,57	3,18	2,57	2,32	1,84	4,44	4,36	3,98	5,85	4,23
1942	7,46	4,92	5,86	5,85	3,22	2,67	4,15	2,58	2,36	2,39	3,18	5,68	4,19
1943	4,83	5,58	3,37	2,72	2,43	2,17	1,82	2,80	2,28	4,08	3,24	2,85	3,18
1944	2,75	6,11	7,16	3,78	3,13	2,35	2,52	1,72	1,60	1,45	3,29	3,16	3,25
1945	4,21	7,03	4,60	3,10	3,44	4,30	3,32	1,85	2,14	2,13	2,48	3,37	3,50
1946	6,09	3,37	6,40	3,62	2,22	2,40	1,88	1,43	1,55	5,01	3,62	2,56	3,35
1947	6,06	6,28	8,82	5,85	4,06	5,13	4,27	4,12	4,28	4,70	3,88	7,32	5,40
1948	4,41	5,42	7,74	6,47	5,06	3,55	2,83	3,50	3,06	2,64	3,88	4,28	4,40
1949	7,31	6,21	4,42	3,57	2,81	4,21	4,64	2,69	2,59	2,64	3,54	4,36	4,08
1950	6,95	9,35	7,19	5,40	3,87	2,62	2,24	2,03	1,83	3,20	2,79	3,67	4,26
1951	5,01	5,84	5,56	6,43	3,36	2,76	2,38	2,23	1,87	2,68	3,08	7,22	4,04
1952	7,12	9,00	6,40	3,59	3,38	3,81	2,70	2,34	2,89	2,55	3,94	3,90	4,30
1953	3,45	5,12	3,15	3,56	2,71	2,18	1,91	3,76	2,34	2,51	3,71	2,48	3,07
1954	2,78	3,16	2,50	4,87	5,30	2,80	2,09	1,86	1,91	2,72	1,88	2,35	2,85

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Claro em Poço Preto (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1955	4,16	1,96	3,57	2,96	2,92	2,12	1,73	1,95	1,80	1,77	3,94	2,84	2,64
1956	3,31	2,45	6,47	3,57	4,21	4,32	2,25	3,74	2,07	2,86	4,84	5,76	3,82
1957	4,64	4,05	4,69	5,57	2,49	2,11	1,92	2,01	4,67	2,79	4,65	4,38	3,66
1958	3,49	4,05	5,43	6,70	6,65	4,58	2,83	2,00	2,65	3,77	4,84	6,84	4,49
1959	5,76	9,62	6,00	4,27	3,33	2,26	1,96	3,19	2,42	1,88	2,74	3,46	3,91
1960	3,65	4,37	3,93	2,50	2,92	2,45	2,59	2,02	2,06	2,95	2,96	4,59	3,08
1961	5,40	7,25	8,48	5,54	4,24	3,12	2,65	2,18	1,80	1,62	1,83	2,62	3,89
1962	10,91	10,25	4,83	3,73	2,70	2,61	2,09	2,23	2,58	4,12	3,59	7,15	4,73
1963	7,73	7,58	4,03	3,44	2,55	2,55	2,10	2,09	1,78	2,05	2,19	2,05	3,35
1964	1,76	3,42	2,11	2,30	2,14	1,82	2,03	2,87	2,37	1,92	2,87	3,53	2,43
1965	7,72	6,22	4,39	3,45	3,74	2,47	2,71	1,78	1,76	4,05	3,33	5,49	3,93
1966	5,79	5,85	8,34	5,10	3,49	2,52	2,21	2,64	2,85	3,23	4,21	8,55	4,57
1967	8,27	9,67	9,23	6,05	4,25	3,47	3,21	2,36	2,77	3,37	5,90	5,18	5,31
1968	5,49	3,65	8,18	7,26	5,21	3,52	3,26	3,09	2,50	2,41	1,92	2,51	4,08
1969	2,81	4,18	3,49	3,35	2,23	2,30	1,84	1,88	1,62	3,25	4,35	4,28	2,97
1970	6,01	6,74	6,80	4,75	3,04	2,75	2,45	2,01	3,35	3,13	3,17	2,74	3,91
1971	3,10	2,58	5,50	3,18	2,48	3,08	1,65	2,08	2,50	4,22	3,68	3,90	3,16
1972	6,53	6,29	3,59	4,28	2,72	1,90	2,00	2,54	2,26	5,13	4,93	3,57	3,81
1973	8,72	6,45	4,46	6,52	5,51	2,68	3,15	1,88	2,90	2,99	4,75	3,84	4,49
1974	10,03	4,38	4,39	3,98	2,54	3,68	2,50	1,30	1,60	2,52	1,97	2,89	3,48
1975	3,72	6,81	4,05	2,75	2,03	1,81	2,17	1,58	1,89	2,73	4,04	6,30	3,32
1976	7,89	7,23	4,94	7,56	5,74	3,82	4,93	4,42	4,70	3,99	3,69	5,15	5,34
1977	8,21	3,65	2,65	5,57	2,77	2,41	2,15	2,02	2,97	2,57	2,79	4,32	3,51
1978	3,74	2,48	4,31	2,98	2,65	2,65	2,18	1,99	1,84	2,01	3,75	3,41	2,83
1979	3,90	3,02	4,45	3,71	3,29	2,64	2,59	3,02	3,72	2,97	5,57	6,31	3,77

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Claro em Poço Preto (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1980	6,42	12,03	4,74	6,26	2,93	2,93	3,01	3,31	2,83	3,74	4,26	5,32	4,82
1981	7,37	3,74	2,87	4,40	1,85	1,95	2,18	1,74	2,23	2,64	2,67	3,33	3,08
1982	4,88	4,40	5,23	3,94	2,53	3,94	2,77	2,95	3,63	4,34	3,11	6,98	4,06
1983	4,16	5,38	5,86	5,80	2,99	8,66	4,56	4,07	7,11	5,57	4,52	5,17	5,32
1984	4,46	3,78	3,22	3,33	2,47	1,87	2,00	2,86	2,90	2,70	2,36	3,66	2,97
1985	6,86	5,79	5,30	6,20	4,15	3,26	2,01	2,35	2,81	2,01	2,20	2,77	3,81
1986	2,34	3,80	6,72	5,11	3,43	2,33	3,65	2,48	2,84	2,49	4,48	5,79	3,79
1987	5,98	5,22	3,66	4,36	5,75	5,19	2,86	2,78	3,58	3,43	2,54	3,02	4,03
1988	4,37	8,14	4,25	5,36	5,19	4,26	3,04	2,24	2,38	3,19	2,63	2,69	3,98
1989	3,22	4,16	3,05	3,09	3,66	2,99	4,58	2,82	3,27	2,58	2,71	2,93	3,26
1990	4,31	2,10	3,31	4,27	3,50	2,21	3,73	2,58	4,67	3,28	2,54	3,17	3,31
1991	7,27	4,61	8,50	6,32	4,19	4,75	2,58	2,73	2,97	4,18	2,25	2,72	4,42
1992	4,47	2,90	2,86	2,86	2,69	2,42	2,58	2,02	2,82	3,15	4,33	4,36	3,12
1993	3,66	2,84	3,93	2,77	2,62	2,49	2,03	2,03	3,45	3,04	2,33	2,70	2,82
1994	2,90	3,57	4,46	3,85	2,13	2,51	2,21	1,65	1,63	2,34	2,68	4,41	2,86
1995	4,72	10,05	4,85	2,96	3,20	2,87	2,64	2,26	2,99	4,09	3,36	6,03	4,17
1996	6,15	9,00	7,95	4,58	5,18	3,10	2,58	2,24	4,24	3,30	2,74	4,46	4,63
1997	5,91	2,73	1,95	2,04	2,67	2,42	1,79	2,36	2,79	2,83	4,19	3,12	2,90
1998	3,82	6,09	4,57	3,75	3,67	2,24	2,52	2,11	3,60	4,15	2,68	3,33	3,54
1999	6,83	4,69	4,63	2,87	2,10	3,16	2,12	2,36	2,56	2,31	1,89	2,17	3,14
2000	5,52	6,57	6,81	2,70	1,29	0,91	1,43	2,07	1,87	1,67	3,27	3,89	3,17
2001	1,63	2,19	2,43	1,10	1,81	1,39	1,75	1,46	1,97	2,13	1,97	3,84	1,97
2002	8,13	6,73	3,48	2,37	1,97	2,33	1,31	1,19	1,73	1,93	3,51	4,89	3,30
2003	3,63	2,20	4,25	2,16	1,75	1,27	1,24	1,77	2,78	3,32	4,23	3,82	2,70
Média	5,43	5,53	5,12	4,37	3,44	3,02	2,58	2,43	2,81	3,18	3,48	4,38	3,81
Máximo	10,91	12,03	9,23	7,56	6,65	8,66	4,93	4,51	7,11	5,78	6,31	8,59	5,40
Mínimo	1,63	1,96	1,95	1,10	1,29	0,91	1,24	1,19	1,55	1,45	1,83	2,05	1,97

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Claro no Km 76 (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1930	9,99	9,58	8,00	10,10	7,15	4,86	4,74	4,33	5,78	7,13	6,55	9,97	7,35
1931	9,28	10,94	10,87	7,78	5,90	5,32	3,93	3,34	5,78	6,38	6,37	9,08	7,08
1932	9,22	8,04	8,59	5,81	6,98	5,32	3,75	4,33	3,12	4,53	3,64	8,43	5,98
1933	9,16	5,67	6,18	5,27	5,55	5,22	3,86	2,93	4,24	4,87	5,25	6,52	5,39
1934	9,22	8,15	8,47	5,63	5,19	4,16	3,97	4,09	4,48	4,58	4,47	12,35	6,23
1935	8,62	13,07	9,85	7,48	5,01	5,67	3,93	4,43	6,49	8,46	5,77	4,20	6,92
1936	5,46	5,91	9,01	8,13	4,48	3,36	2,92	3,62	5,90	4,75	5,06	6,64	5,44
1937	9,10	8,74	5,95	7,78	6,86	5,61	3,39	3,40	2,82	6,15	9,10	7,77	6,39
1938	8,25	10,16	7,93	7,72	7,04	7,81	4,80	6,58	6,02	8,28	8,03	8,49	7,59
1939	9,30	7,48	5,64	7,97	4,94	4,76	3,97	2,94	3,48	2,71	4,69	5,36	5,27
1940	8,31	11,65	7,47	6,25	7,09	3,60	2,80	2,80	2,63	4,49	5,53	5,03	5,64
1941	6,48	7,92	10,37	6,42	4,44	3,58	3,22	2,54	6,24	6,12	5,58	8,24	5,93
1942	10,53	6,91	8,24	8,24	4,49	3,71	5,82	3,59	3,28	3,33	4,44	8,00	5,88
1943	6,79	7,87	4,72	3,80	3,39	3,02	2,53	3,92	3,19	5,74	4,54	3,99	4,46
1944	3,86	8,63	10,14	5,32	4,40	3,30	3,54	2,43	2,26	2,03	4,63	4,45	4,58
1945	5,96	9,96	6,51	4,38	4,87	6,08	4,69	2,62	3,03	3,03	3,52	4,78	4,95
1946	8,83	4,95	9,09	5,18	3,19	3,43	2,70	2,01	2,06	7,17	5,18	3,64	4,79
1947	8,64	9,04	12,77	8,34	5,79	7,21	6,06	5,87	6,07	6,64	5,55	10,38	7,70
1948	6,35	7,76	11,04	9,17	7,17	5,10	4,01	4,97	4,42	3,75	5,42	6,10	6,27
1949	10,33	8,87	6,39	5,08	3,99	5,89	6,63	3,75	3,62	3,65	5,00	6,12	5,78
1950	9,81	13,54	10,36	7,71	5,50	3,74	3,23	2,90	2,60	4,61	3,92	5,24	6,10
1951	7,30	8,43	8,05	9,05	4,78	3,96	3,42	3,19	2,69	3,81	4,37	10,24	5,77
1952	10,22	12,79	9,22	5,16	4,79	5,47	3,86	3,33	4,15	3,57	5,58	5,52	6,14
1953	4,94	7,34	4,51	5,04	3,86	3,13	2,72	5,37	3,39	3,57	5,30	3,52	4,39
1954	3,97	4,65	3,56	6,81	7,55	4,02	3,00	2,65	2,69	3,84	2,70	3,30	4,06

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Claro no Km 76 (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1955	5,93	2,82	5,08	4,29	4,10	3,02	2,47	2,74	2,58	2,46	5,58	4,01	3,76
1956	4,71	3,50	9,10	5,08	6,05	6,26	3,21	5,32	2,92	4,03	6,73	8,28	5,43
1957	6,66	5,72	6,73	7,76	3,49	2,95	2,66	2,82	6,59	3,92	6,61	6,23	5,18
1958	4,90	5,79	7,70	9,47	9,35	6,46	4,01	2,78	3,76	5,08	6,99	9,64	6,33
1959	8,25	13,85	8,50	6,06	4,66	3,21	2,79	4,44	3,41	2,67	3,85	4,91	5,55
1960	5,26	6,29	5,64	3,53	4,10	3,50	3,62	2,86	2,92	4,15	4,26	6,53	4,39
1961	7,62	10,43	11,99	7,91	6,11	4,43	3,70	3,12	2,55	2,27	2,54	3,71	5,53
1962	15,77	14,88	6,95	5,32	3,83	3,73	3,00	3,19	3,62	5,83	5,16	10,01	6,77
1963	11,27	10,75	5,67	4,90	3,59	3,59	2,97	2,97	2,54	2,88	3,10	2,88	4,76
1964	2,46	4,85	2,95	3,24	3,00	2,56	2,83	4,23	3,38	2,70	3,94	4,96	3,43
1965	11,13	9,17	6,44	4,97	5,42	3,58	3,93	2,54	2,49	5,85	4,79	7,71	5,67
1966	8,20	8,33	11,98	7,31	4,96	3,59	3,13	3,73	4,04	4,52	6,03	12,26	6,51
1967	11,76	13,60	12,93	8,55	6,10	4,99	4,56	3,36	3,94	4,83	8,45	7,39	7,54
1968	7,99	4,90	11,69	10,35	7,39	4,99	4,60	4,39	3,55	3,44	2,71	3,57	5,80
1969	4,08	6,04	5,03	4,87	3,15	3,29	2,58	2,63	2,26	4,66	6,25	6,17	4,25
1970	8,77	9,85	9,80	6,95	4,38	3,92	3,47	2,81	4,84	4,47	4,52	3,91	5,64
1971	4,47	3,61	8,20	4,52	3,68	4,49	2,30	2,94	3,65	6,27	5,32	5,54	4,58
1972	9,85	9,16	5,10	6,08	3,92	2,66	2,85	3,62	3,26	7,53	7,15	5,19	5,53
1973	12,77	9,54	6,54	9,66	7,78	3,78	4,51	2,64	4,08	4,22	6,69	5,13	6,45
1974	14,26	6,15	6,38	5,69	3,62	5,35	3,60	1,74	2,20	3,63	2,77	4,12	4,96
1975	5,41	9,98	5,79	3,90	2,83	2,52	3,08	2,19	2,67	3,94	5,88	9,13	4,78
1976	11,37	10,49	7,06	10,72	8,35	5,50	7,12	6,34	6,79	5,72	5,35	7,42	7,69
1977	12,11	5,28	3,77	8,01	3,83	3,36	2,95	2,73	4,24	3,61	3,93	6,29	5,01
1978	5,30	3,39	6,16	4,13	3,66	3,71	2,99	2,67	2,44	2,73	5,42	4,90	3,96
1979	5,60	4,27	6,26	5,21	4,66	3,69	3,62	4,29	5,29	4,22	7,81	9,02	5,33

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Claro no Km 76 (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1980	9,26	17,45	6,80	8,96	4,15	4,18	4,31	4,78	4,01	5,39	6,11	7,61	6,92
1981	10,64	5,33	4,11	6,27	2,58	2,70	3,09	2,42	3,14	3,73	3,79	4,72	4,38
1982	7,03	6,30	7,50	5,60	3,57	5,70	3,96	3,97	5,02	6,78	4,55	10,21	5,85
1983	6,25	8,07	8,41	8,57	4,24	13,18	6,96	6,17	10,51	8,27	6,90	7,74	7,94
1984	6,77	5,48	4,86	4,64	3,76	2,74	2,78	4,06	4,25	3,76	3,30	5,16	4,30
1985	9,59	8,12	8,04	9,02	5,99	4,67	3,07	3,42	3,99	2,88	3,23	3,79	5,48
1986	3,46	5,65	9,97	7,12	5,14	3,43	5,28	3,74	3,86	3,51	6,56	8,76	5,54
1987	8,93	7,71	5,51	6,35	8,37	7,60	4,39	4,21	5,01	4,98	3,85	4,31	5,94
1988	6,51	11,67	6,34	7,66	7,54	6,10	4,43	3,46	3,48	4,68	3,77	4,02	5,81
1989	4,86	6,20	4,29	4,39	5,30	4,42	6,60	4,17	4,65	3,66	3,99	4,15	4,72
1990	6,29	3,21	4,78	5,84	5,06	3,22	5,13	3,75	6,37	4,76	3,69	4,30	4,70
1991	10,64	6,70	12,42	9,24	6,18	6,62	3,82	3,93	4,33	6,00	3,26	3,96	6,43
1992	6,38	4,12	4,31	4,07	3,86	3,37	3,76	2,90	3,92	4,42	6,43	6,14	4,47
1993	5,44	4,23	5,77	4,16	3,66	3,68	3,00	2,90	4,88	4,23	3,26	3,85	4,09
1994	4,13	5,10	6,36	5,49	3,03	3,58	3,16	2,36	2,33	3,34	3,83	6,29	4,08
1995	6,73	14,34	6,91	4,23	4,56	4,09	3,77	3,22	4,26	5,83	4,79	8,61	5,94
1996	8,77	12,83	11,33	6,54	7,39	4,42	3,67	3,20	6,05	4,71	3,90	6,36	6,60
1997	8,43	3,89	2,78	2,91	3,81	3,46	2,56	3,36	3,98	4,04	5,97	4,45	4,14
1998	5,44	8,68	6,52	5,35	5,23	3,20	3,59	3,01	5,14	5,92	3,82	4,74	5,05
1999	9,75	6,69	6,61	4,09	3,00	4,51	3,03	3,36	3,65	3,29	2,70	3,09	4,48
2000	7,87	9,37	9,71	3,85	1,84	1,29	2,04	2,95	2,67	2,38	4,66	5,54	4,52
2001	2,33	3,12	3,47	1,57	2,58	1,98	2,50	2,08	2,81	3,04	2,81	5,48	2,81
2002	11,59	9,60	4,97	3,38	2,81	3,32	1,87	1,69	2,47	2,76	5,01	6,98	4,70
2003	5,18	3,13	6,06	3,09	2,49	1,81	1,77	2,52	3,97	4,74	6,04	5,45	3,85
Média	7,81	7,94	7,35	6,22	4,90	4,32	3,68	3,47	3,99	4,54	4,98	6,24	5,45
Máximo	15,77	17,45	12,93	10,72	9,35	13,18	7,12	6,58	10,51	8,46	9,10	12,35	7,94
Mínimo	2,33	2,82	2,78	1,57	1,84	1,29	1,77	1,69	2,06	2,03	2,54	2,88	2,81

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Itatinga na Barragem de Itatinga (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1930	9,90	8,70	8,50	18,30	8,00	4,40	3,90	4,80	6,00	8,70	8,70	15,70	8,80
1931	9,60	11,90	14,10	7,60	6,20	4,60	3,20	3,20	7,10	9,00	10,10	8,50	7,93
1932	11,40	5,70	10,80	8,30	9,60	5,30	3,20	4,10	2,50	4,80	3,40	9,60	6,56
1933	9,90	5,30	7,60	7,10	6,20	5,30	4,10	2,50	6,40	7,60	6,60	9,90	6,54
1934	15,30	16,20	14,10	8,30	6,90	4,80	5,50	4,80	6,20	5,00	5,00	18,80	9,24
1935	14,70	22,10	10,80	8,70	4,80	4,60	3,70	3,90	9,00	9,90	6,40	5,50	8,68
1936	7,80	6,60	15,50	6,60	4,80	3,40	2,30	3,00	5,70	5,30	5,50	8,30	6,23
1937	14,30	9,20	5,70	8,70	11,60	6,20	3,40	3,40	2,30	6,40	11,30	10,30	7,73
1938	8,70	20,70	9,60	9,40	6,40	13,10	5,30	8,30	7,10	9,90	8,70	8,70	9,66
1939	11,60	6,00	6,40	9,20	5,30	3,40	3,40	2,30	4,40	3,00	5,30	6,40	5,56
1940	11,20	12,70	11,20	10,10	8,50	3,90	2,70	2,30	3,40	6,40	8,00	11,00	7,62
1941	8,50	12,90	14,90	6,60	4,80	3,40	3,40	7,80	7,60	6,40	9,40	11,90	8,13
1942	10,10	10,80	10,10	9,00	4,80	4,10	6,20	4,10	4,10	5,70	6,90	14,10	7,50
1943	8,50	7,00	4,70	3,50	2,30	3,40	1,90	4,20	3,20	7,70	6,50	7,20	5,01
1944	6,70	20,40	12,40	14,90	9,40	4,50	3,80	2,50	2,30	2,40	5,50	8,50	7,78
1945	9,20	12,20	10,80	8,90	5,30	6,60	4,60	2,60	7,00	3,80	4,20	7,80	6,92
1946	11,50	6,50	11,40	6,70	3,90	2,80	2,00	1,50	2,50	6,00	7,90	6,80	5,79
1947	13,10	14,80	21,80	10,60	7,40	12,50	6,90	8,00	10,80	10,40	12,90	18,90	12,34
1948	8,80	10,30	14,40	9,60	13,00	5,50	4,50	3,90	5,30	3,80	6,60	6,00	7,64
1949	14,20	13,30	6,80	6,80	3,90	5,70	4,30	3,60	5,00	8,50	8,40	10,10	7,55
1950	18,30	12,30	12,20	8,80	6,80	3,40	2,10	1,80	4,10	5,70	7,00	7,30	7,48
1951	11,50	12,40	10,30	7,90	4,10	2,60	2,30	2,00	2,10	5,10	5,20	10,40	6,33
1952	11,90	13,50	12,60	5,60	5,10	4,50	2,90	3,20	4,20	4,60	6,90	5,80	6,73
1953	3,50	7,10	6,70	7,70	7,20	3,50	3,90	5,30	3,50	4,20	6,70	9,00	5,69
1954	4,50	5,20	3,70	6,40	7,30	4,30	2,70	3,10	4,00	6,80	3,40	3,70	4,59

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Itatinga na Barragem de Itatinga (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1955	10,60	3,20	4,90	7,70	3,30	3,30	2,20	2,20	3,10	4,90	8,00	7,80	5,10
1956	6,40	6,30	15,50	7,90	6,30	6,40	3,50	3,80	2,50	5,80	7,70	6,90	6,58
1957	6,80	10,30	9,50	11,00	4,50	2,50	2,70	2,30	5,40	6,90	7,20	9,20	6,53
1958	6,60	4,80	8,90	11,10	11,10	5,60	2,60	2,30	2,80	6,70	8,80	13,90	7,10
1959	11,90	20,50	12,60	5,90	4,90	2,40	1,90	2,50	2,80	2,80	3,30	7,00	6,54
1960	8,50	10,80	8,70	5,50	4,30	2,90	4,60	3,50	3,00	5,40	3,80	8,60	5,80
1961	16,50	15,20	17,40	8,90	6,10	4,30	3,50	2,20	3,10	2,60	3,60	4,40	7,32
1962	16,10	12,20	7,10	5,20	4,80	2,60	2,50	2,00	3,70	6,50	8,90	23,50	7,93
1963	11,60	12,00	6,60	3,80	4,10	2,50	1,90	2,00	1,10	3,80	4,10	3,90	4,78
1964	3,70	7,20	10,40	6,90	4,50	3,40	2,80	2,30	2,50	4,30	7,00	7,10	5,18
1965	11,40	6,70	7,10	13,40	9,10	4,00	4,00	1,90	2,70	5,40	4,20	9,30	6,60
1966	14,00	6,80	9,80	13,10	5,00	3,00	2,80	3,20	4,50	8,00	10,20	13,00	7,78
1967	12,40	23,50	21,20	12,80	5,50	3,50	3,00	2,10	3,40	5,80	10,80	10,20	9,52
1968	7,30	7,70	13,10	11,90	5,10	3,20	2,20	3,80	4,20	4,40	3,20	4,90	5,92
1969	4,40	6,80	8,90	8,20	4,30	3,20	2,20	2,30	1,80	5,30	12,00	12,10	5,96
1970	9,50	9,60	13,60	6,20	4,00	2,70	2,20	2,50	3,00	4,10	4,40	3,00	5,40
1971	4,60	10,90	7,80	5,40	3,90	5,20	2,90	4,70	2,90	4,30	6,10	6,30	5,42
1972	6,00	6,60	5,50	8,10	4,50	1,70	1,50	2,60	7,90	10,30	9,00	6,40	5,84
1973	15,90	10,80	7,60	9,80	9,00	4,60	5,00	3,60	6,20	7,80	9,80	9,40	8,29
1974	11,00	5,40	6,50	6,50	3,80	2,90	2,10	1,60	2,30	2,90	2,50	7,90	4,62
1975	17,20	16,60	10,70	8,00	4,10	2,70	2,20	1,70	2,60	7,00	12,80	17,30	8,58
1976	22,50	15,60	12,50	14,80	9,10	4,80	7,10	4,40	6,10	7,10	4,90	8,20	9,76
1977	8,20	3,81	2,72	8,67	3,57	2,26	1,56	2,20	3,90	6,25	5,32	7,99	4,70
1978	10,74	5,89	13,13	6,06	4,13	2,83	2,06	1,46	1,31	1,31	6,27	4,68	4,99
1979	7,20	5,68	12,90	6,31	4,00	3,00	4,14	2,53	5,83	4,14	11,94	9,22	6,41

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Itatinga na Barragem de Itatinga (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1980	11,00	20,50	9,57	6,44	3,35	3,01	2,68	2,53	2,13	8,47	6,26	8,41	7,03
1981	13,15	9,97	11,08	16,66	6,13	4,04	2,97	2,64	2,26	3,91	6,63	8,45	7,32
1982	11,71	8,83	9,92	9,62	4,85	4,13	3,09	3,73	5,32	5,32	7,56	9,83	6,99
1983	7,66	11,94	8,48	9,82	8,73	9,09	4,01	3,38	6,47	6,92	4,18	4,83	7,13
1984	7,90	4,63	6,38	5,20	3,20	2,19	2,30	4,12	2,91	3,94	6,41	7,27	4,70
1985	19,88	14,65	11,75	18,82	7,21	3,80	2,52	1,96	3,10	1,63	6,60	4,65	8,05
1986	3,16	8,07	15,13	11,10	5,50	3,85	5,76	3,38	6,74	6,03	8,55	13,10	7,53
1987	10,37	8,76	7,64	7,60	5,15	5,61	3,54	2,99	4,33	5,03	4,32	3,73	5,76
1988	4,73	16,10	11,62	11,27	8,71	5,12	3,29	2,40	4,18	4,70	5,17	8,29	7,13
1989	10,56	9,96	7,60	7,95	7,26	7,30	4,85	3,72	6,12	4,59	3,81	9,85	6,96
1990	8,16	4,49	5,86	9,16	6,09	3,09	3,05	3,21	3,32	6,66	6,89	4,86	5,40
1991	7,48	6,98	14,26	9,48	8,20	5,75	3,32	2,49	3,79	5,79	4,57	3,38	6,29
1992	5,96	4,55	3,89	3,07	4,52	1,98	2,18	1,85	4,62	6,27	14,94	9,42	5,27
1993	6,65	5,45	7,37	5,26	3,69	3,73	2,31	1,79	5,15	3,24	2,44	3,12	4,18
1994	4,37	6,82	9,32	7,58	3,50	5,61	3,26	3,55	5,37	6,94	6,28	5,78	5,70
1995	7,06	11,48	6,82	5,34	5,01	6,12	3,74	4,60	6,17	7,24	10,68	8,63	6,91
1996	7,09	14,03	18,33	9,46	6,63	6,50	4,29	3,95	7,70	6,67	6,18	7,05	8,16
1997	7,97	3,93	3,92	3,01	4,43	2,95	2,71	4,46	6,90	7,88	8,45	6,33	5,25
1998	10,87	15,89	21,00	6,11	7,74	4,03	3,80	3,49	5,78	8,95	5,72	6,68	8,34
1999	14,57	8,78	6,21	8,59	4,48	5,43	5,26	3,43	4,77	6,88	4,81	10,18	6,95
2000	13,89	13,61	12,26	4,98	4,21	3,15	3,14	2,13	1,88	1,59	1,69	1,49	5,34
2001	1,89	1,96	2,13	2,74	2,81	1,91	3,45	2,04	4,75	3,82	5,77	6,34	3,30
2002	5,81	7,17	5,10	8,41	4,18	15,33	4,17	3,98	4,55	9,12	9,89	13,05	7,56
2003	10,52	4,46	8,29	4,40	3,58	2,54	2,29	4,05	2,40	6,68	6,30	5,66	5,10
Média	9,98	10,16	10,08	8,39	5,75	4,43	3,34	3,21	4,39	5,80	6,84	8,55	6,74
Máximo	22,50	23,50	21,80	18,82	13,00	15,33	7,10	8,30	10,80	10,40	14,94	23,50	12,34
Mínimo	1,89	1,96	2,13	2,74	2,30	1,70	1,50	1,46	1,10	1,31	1,69	1,49	3,30

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Itapanhaú na Barragem de Itapanhaú (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1930	4,90	4,30	4,20	9,20	4,10	2,40	2,20	2,40	4,30	4,40	4,40	7,70	4,54
1931	4,80	6,00	7,00	3,90	3,30	2,60	2,00	2,10	3,70	4,50	4,90	4,30	4,09
1932	5,40	3,00	5,30	4,20	4,70	2,90	1,90	2,40	1,70	2,70	2,00	4,80	3,42
1933	4,90	2,90	3,80	3,70	3,30	2,90	2,40	1,70	3,40	3,90	3,50	4,90	3,44
1934	7,50	8,00	6,80	4,30	3,60	2,70	3,00	2,70	3,30	2,80	2,80	9,50	4,75
1935	8,30	11,80	5,30	4,30	2,70	2,60	2,10	2,60	4,50	4,90	3,30	2,90	4,61
1936	4,00	3,40	7,60	3,50	2,60	2,10	1,50	1,90	3,20	2,80	2,90	4,10	3,30
1937	7,00	4,60	3,00	4,70	5,60	3,30	2,10	2,10	1,70	3,30	5,40	5,10	3,99
1938	4,40	10,70	4,70	4,60	3,40	6,90	2,80	4,20	3,70	4,80	4,30	4,40	4,91
1939	5,60	3,20	3,30	4,60	2,80	2,00	2,00	1,50	2,50	1,90	2,80	3,40	2,97
1940	5,40	6,20	5,40	5,00	4,20	2,30	1,70	1,50	2,00	3,40	4,10	5,30	3,88
1941	4,30	6,30	7,40	3,40	2,60	2,00	2,10	1,70	3,80	3,30	4,10	5,80	3,90
1942	4,90	5,30	5,00	4,60	2,70	2,40	3,30	2,40	2,40	3,10	3,60	6,60	3,86
1943	4,70	5,50	2,80	2,60	2,10	2,70	1,70	3,40	2,70	5,00	3,40	4,00	3,38
1944	3,50	10,70	6,70	5,00	3,80	2,90	2,90	1,90	1,80	1,90	3,80	4,50	4,12
1945	5,30	7,20	4,90	4,20	3,10	4,30	3,40	2,00	3,10	2,50	3,10	4,70	3,98
1946	5,50	3,10	7,20	3,50	2,40	2,20	1,90	1,50	2,20	5,00	4,70	3,60	3,57
1947	9,30	7,60	9,10	5,60	4,20	7,80	4,30	4,40	4,00	3,90	3,60	7,40	5,93
1948	3,60	4,50	6,00	4,70	4,00	2,30	2,30	2,50	2,40	2,10	3,90	3,10	3,45
1949	6,20	4,90	3,10	2,20	1,90	4,20	3,20	2,30	2,50	2,60	3,40	4,20	3,39
1950	6,40	6,00	4,70	3,50	2,60	1,70	1,40	1,30	1,50	3,00	3,10	3,40	3,22
1951	4,00	5,40	4,90	4,40	2,40	1,80	1,70	1,50	1,40	2,50	2,70	6,50	3,27
1952	6,10	9,00	4,70	2,80	3,20	3,20	2,20	2,30	2,60	2,70	3,80	2,70	3,78
1953	2,20	5,50	3,10	3,30	2,60	1,70	1,80	4,70	2,20	2,70	3,90	3,30	3,08
1954	2,10	2,70	2,00	4,20	4,30	2,50	1,70	1,50	2,00	2,80	1,60	2,10	2,46

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Itapanhaú na Barragem de Itapanhaú (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1955	4,80	2,00	2,90	2,20	2,20	2,00	1,40	1,80	1,70	2,30	5,60	3,20	2,68
1956	2,90	2,70	5,60	3,60	3,10	3,30	2,00	2,90	1,70	3,00	5,50	5,40	3,48
1957	3,90	4,00	3,90	5,30	2,30	1,80	1,60	1,70	3,70	3,50	4,60	4,90	3,43
1958	3,30	3,30	4,80	5,30	6,20	3,40	2,00	1,60	1,90	3,70	3,90	6,90	3,86
1959	6,50	10,10	6,10	3,10	2,60	1,70	1,60	1,80	2,00	1,70	2,50	3,80	3,63
1960	4,70	4,60	4,00	3,00	2,80	2,30	2,90	2,10	1,90	3,20	2,90	4,30	3,23
1961	8,00	5,80	7,90	3,90	3,10	2,50	2,30	1,50	2,10	1,90	2,30	2,70	3,67
1962	7,70	6,00	3,80	3,00	2,80	1,90	1,80	1,60	2,40	3,60	4,60	10,90	4,18
1963	5,70	5,90	3,60	2,40	2,50	1,80	1,60	1,60	1,20	2,40	2,50	2,40	2,80
1964	2,40	3,80	2,90	2,40	2,30	1,90	1,80	1,40	1,60	2,00	4,10	3,70	2,53
1965	6,50	3,30	2,80	3,50	2,90	1,60	1,70	1,10	1,60	3,70	2,90	4,10	2,98
1966	6,80	3,70	5,00	6,40	2,90	2,10	2,00	2,10	2,70	4,20	5,10	6,30	4,11
1967	6,10	10,90	9,90	6,30	3,10	2,30	2,10	1,70	2,20	3,30	5,40	5,10	4,87
1968	3,90	4,10	6,40	5,90	3,00	2,10	1,70	2,40	2,60	2,70	2,10	2,90	3,32
1969	2,70	3,70	4,60	4,30	2,60	2,10	1,70	1,80	1,50	3,00	5,90	6,00	3,33
1970	4,80	4,90	6,60	3,40	2,50	1,90	1,70	1,80	2,10	2,50	2,70	2,10	3,08
1971	2,70	5,40	4,10	3,10	2,40	3,00	2,00	2,80	2,00	2,60	3,40	3,50	3,08
1972	3,30	3,60	3,10	4,20	2,70	1,50	1,40	1,90	4,20	5,20	4,60	3,50	3,27
1973	7,60	5,40	4,00	5,00	4,60	2,70	2,90	2,30	3,40	4,10	5,00	4,80	4,32
1974	5,50	3,10	3,60	3,60	2,40	2,00	1,70	1,50	1,80	2,00	1,80	4,20	2,77
1975	8,10	7,90	5,40	4,20	2,50	1,90	1,70	1,50	1,90	3,80	6,30	8,20	4,45
1976	10,40	7,50	6,10	7,10	4,70	2,80	3,80	2,70	3,40	3,80	2,90	4,30	4,96
1977	6,90	3,30	3,00	4,50	3,50	3,00	2,80	2,70	3,00	3,00	3,10	4,40	3,60
1978	5,40	3,30	6,40	3,40	2,50	2,00	1,60	1,40	1,30	1,30	3,50	2,80	2,91
1979	3,90	3,20	6,30	3,50	2,50	2,10	2,50	1,90	3,30	2,50	5,90	4,70	3,53

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Itapanhaú na Barragem de Itapanhaú (m^3/s)													
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1980	5,50	9,60	4,90	3,50	2,20	2,10	1,90	1,90	1,70	4,40	3,50	4,40	3,80
1981	6,40	5,10	5,50	7,90	3,40	2,50	2,00	1,90	1,70	2,50	3,60	4,40	3,91
1982	5,80	4,60	5,00	4,90	2,80	2,50	2,10	2,40	3,00	3,00	4,00	5,00	3,76
1983	4,10	5,90	4,40	5,00	4,50	4,70	2,50	2,20	3,50	3,70	2,60	2,80	3,83
1984	4,20	2,80	3,50	3,00	2,10	1,70	1,80	2,50	2,00	2,50	3,50	3,90	2,79
1985	9,30	7,10	5,80	8,80	3,90	2,40	1,90	1,60	2,10	1,50	3,60	2,80	4,23
1986	2,10	4,20	7,30	5,50	3,10	2,40	3,20	2,20	3,70	3,30	4,40	6,40	3,98
1987	5,20	4,50	4,10	4,00	3,00	3,20	2,30	2,00	2,60	2,90	2,60	2,40	3,23
1988	2,80	7,70	5,80	5,60	4,50	3,00	2,20	1,80	2,60	2,80	3,00	4,30	3,84
1989	5,30	5,00	4,00	4,20	3,90	3,90	2,80	2,40	3,40	2,70	2,40	5,00	3,75
1990	4,30	2,70	3,30	4,70	3,40	2,10	2,10	2,20	2,20	3,60	3,70	2,80	3,09
1991	4,00	3,80	6,90	4,80	4,30	3,20	2,20	1,80	2,40	3,30	2,70	2,20	3,47
1992	3,30	2,70	2,40	2,10	2,70	1,60	1,70	1,60	2,80	3,50	7,20	4,80	3,03
1993	3,60	3,10	3,90	3,00	2,30	2,40	1,80	1,50	3,00	2,20	1,80	2,10	2,56
1994	2,54	3,48	4,44	3,78	2,21	3,02	2,12	2,23	2,93	3,53	3,28	3,08	3,05
1995	3,58	5,27	3,48	2,92	2,79	3,21	2,30	2,63	3,24	3,65	4,96	4,18	3,52
1996	3,59	6,25	7,89	4,49	3,41	3,36	2,52	2,38	3,82	3,43	3,24	3,57	4,00
1997	3,92	2,38	2,37	2,03	2,57	2,00	1,91	2,58	3,51	3,89	4,11	3,30	2,88
1998	5,03	6,95	8,92	3,21	3,84	2,42	2,33	2,21	3,09	4,30	3,06	3,43	4,07
1999	6,45	4,23	3,25	4,16	2,59	2,95	2,89	2,18	2,70	3,50	2,72	4,77	3,53
2000	6,19	6,09	5,57	2,78	2,48	2,08	2,08	1,69	1,59	1,48	1,52	1,44	2,92
2001	1,60	1,62	1,69	1,92	1,95	1,61	2,19	1,66	2,69	2,33	3,08	3,30	2,14
2002	3,10	3,62	2,83	4,09	2,47	6,74	2,47	2,40	2,61	4,36	4,66	5,87	3,77
2003	4,90	2,58	4,05	2,56	2,24	1,84	1,75	2,42	1,79	3,43	3,28	3,04	2,82
Média	5,02	5,14	4,89	4,16	3,10	2,66	2,17	2,11	2,57	3,15	3,66	4,36	3,58
Máximo	10,40	11,80	9,90	9,20	6,20	7,80	4,30	4,70	4,50	5,20	7,20	10,90	5,93
Mínimo	1,60	1,62	1,69	1,92	1,90	1,50	1,40	1,10	1,20	1,30	1,52	1,44	2,14

ANEXO IV

Principais Características dos Reservatórios dos Sistemas Produtores Billings - Guarapiranga

Reservatório de Pedro Beicht

Rio Cotia

Características da Bacia Hidrográfica

Área de Drenagem (km^2)	63
Extensão da Série de Vazões: Janeiro/1930 a Dezembro/2001	
Vazão Natural Média de Longo Termo (m^3/s)	1,11
Vazão Máxima Média Mensal (m^3/s)	4,44
Vazão Mínima Média Mensal (m^3/s)	0,28
Vazão Específica (l/s.km^2)	17,6

Capacidade de Regularização

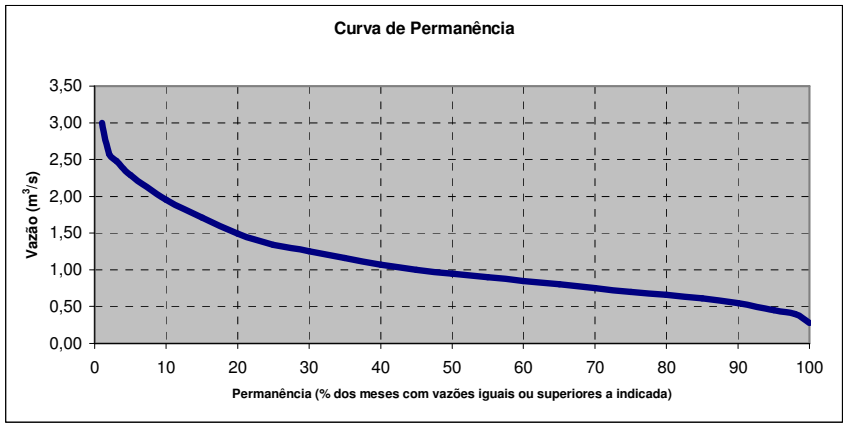
Vazão Regularizada em Operação Isolada (m^3/s)	
Vazão Garantida com 95 % (m^3/s)	0,97

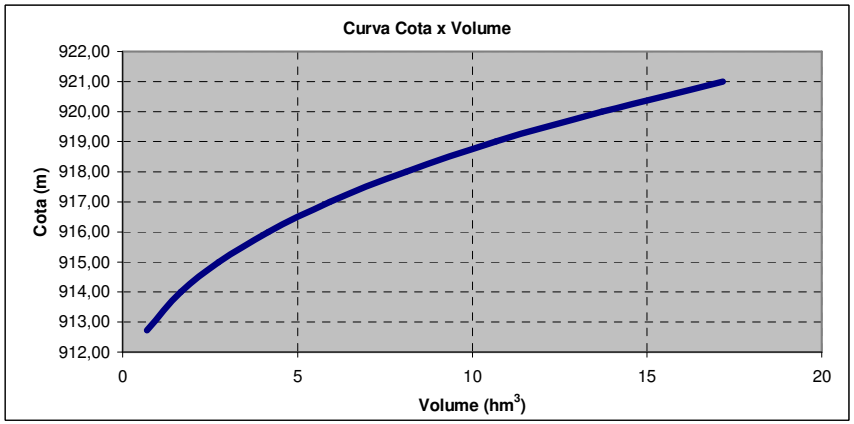
Características do Reservatório

NA mínimo normal (m)	912,73
NA máximo normal (m)	921,00
Volume no NA mínimo normal (hm^3)	0,69
Volume no NA máximo normal (hm^3)	17,17
Volume Útil (hm^3)	16,48
Área Superficial no NA máximo normal (km^2)	3,74

Curva Cota x Volume

Cota (m)	Volume (hm^3)
912,73	0,69
914,00	1,66
915,00	2,74
916,00	4,16
917,00	5,92
918,00	8,10
919,00	10,68
920,00	13,71
921,00	17,17





Reservatório da Graça

Rio Cotia

Características da Bacia Hidrográfica

Área de Drenagem (km^2)	107
Extensão da Série de Vazões: Janeiro/1930 a Dezembro/2001	
Vazão Natural Média de Longo Termo (m^3/s)	1,83
Vazão Máxima Média Mensal (m^3/s)	7,29
Vazão Mínima Média Mensal (m^3/s)	0,46
Vazão Específica (l/s.km^2)	17,1

Capacidade de Regularização

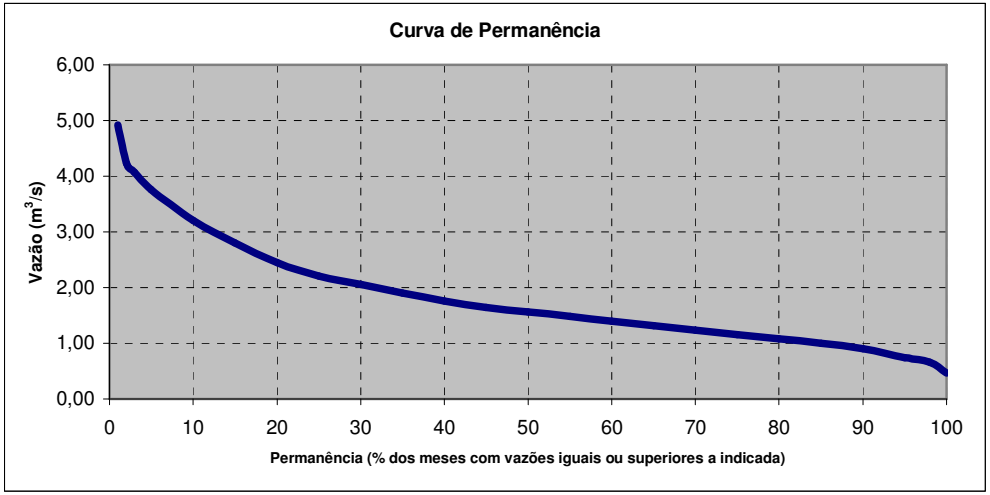
Vazão Regularizada em Operação Isolada (m^3/s)	
Vazão Garantida com 95 % (m^3/s)	1,60

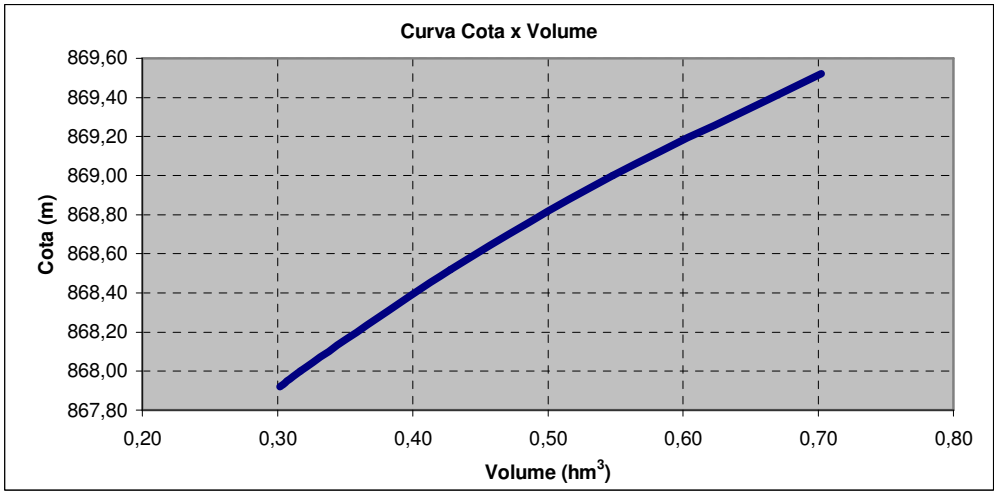
Características do Reservatório

NA mínimo normal (m)	867,92
NA máximo normal (m)	868,52
Volume no NA mínimo normal (hm^3)	0,30
Volume no NA máximo normal (hm^3)	0,43
Volume Útil (hm^3)	0,13
Área Superficial no NA máximo normal (km^2)	0,24

Curva Cota x Volume

Cota (m)	Volume (hm^3)
867,92	0,30
868,00	0,32
868,52	0,43
869,00	0,55
869,52	0,70





Aproveitamento do Guarapiranga
rio Guarapiranga
Características da Bacia Hidrográfica

Área de Drenagem (km^2)	631
Extensão da Série de Vazões: Janeiro/1930 a Dezembro/2001	
Vazão Natural Média de Longo Termo (m^3/s)	12,44
Vazão Máxima Média Mensal (m^3/s)	53,16
Vazão Mínima Média Mensal (m^3/s)	2,71
Vazão Específica (l/s.km^2)	19,7

Capacidade de Regularização

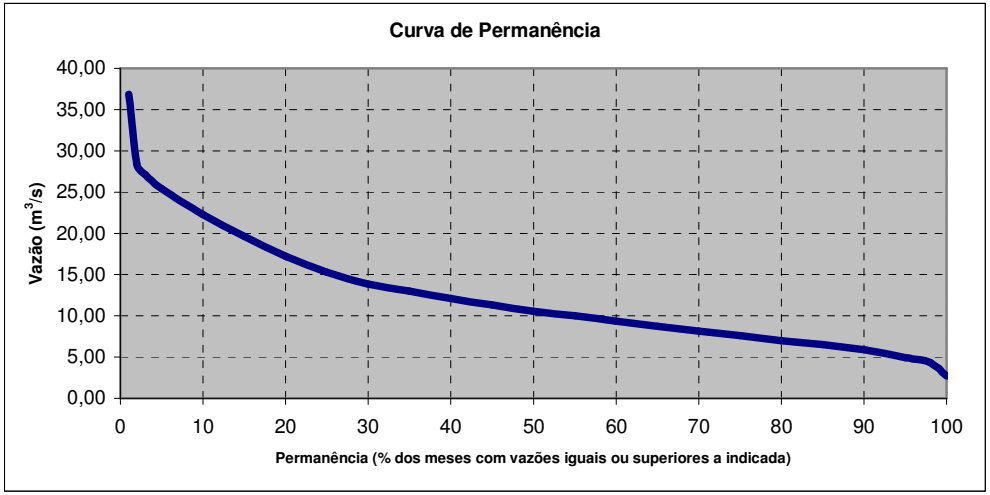
Vazão Regularizada em Operação Isolada (m^3/s)	9,10
Vazão Garantida com 95 % (m^3/s)	10,95

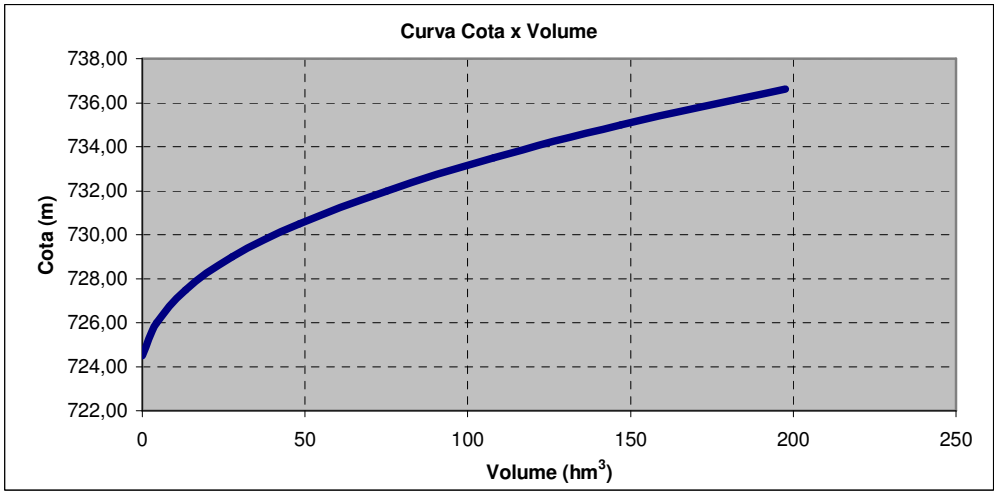
Características do Reservatório

NA mínimo normal (m)	724,50
NA máximo normal (m)	736,62
Volume no NA mínimo normal (hm^3)	0,00
Volume no NA máximo normal (hm^3)	197,66
Volume Útil (hm^3)	197,66
Área Superficial no NA máximo normal (km^2)	33,83

Curva Cota x Volume

Cota (m)	Volume (hm^3)
724,50	0,00
726,00	4,39
727,50	13,29
729,00	27,61
730,50	48,26
732,00	75,05
733,50	107,94
735,00	147,06
736,62	197,66





Aproveitamento Billings

Rio Grande

Características da Bacia Hidrográfica

Área de Drenagem (km^2)	560
Extensão da Série de Vazões: Janeiro/1930 a Dezembro/2001	
Vazão Natural Média de Longo Termo (m^3/s)	16,13
Vazão Máxima Média Mensal (m^3/s)	61,88
Vazão Mínima Média Mensal (m^3/s)	1,51
Vazão Específica ($l/s.km^2$)	28,8

Capacidade de Regularização

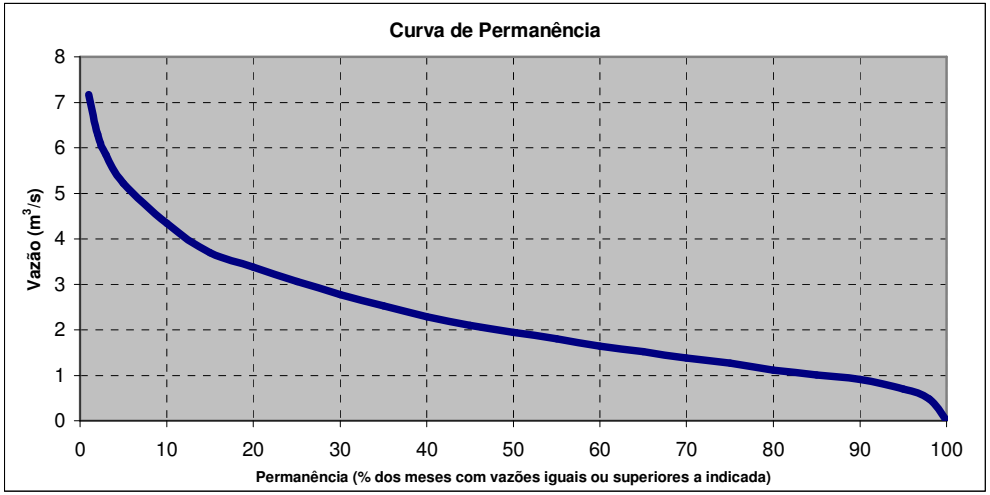
Vazão Regularizada em Operação Isolada (m^3/s)	
Vazão Garantida com 95 % (m^3/s)	

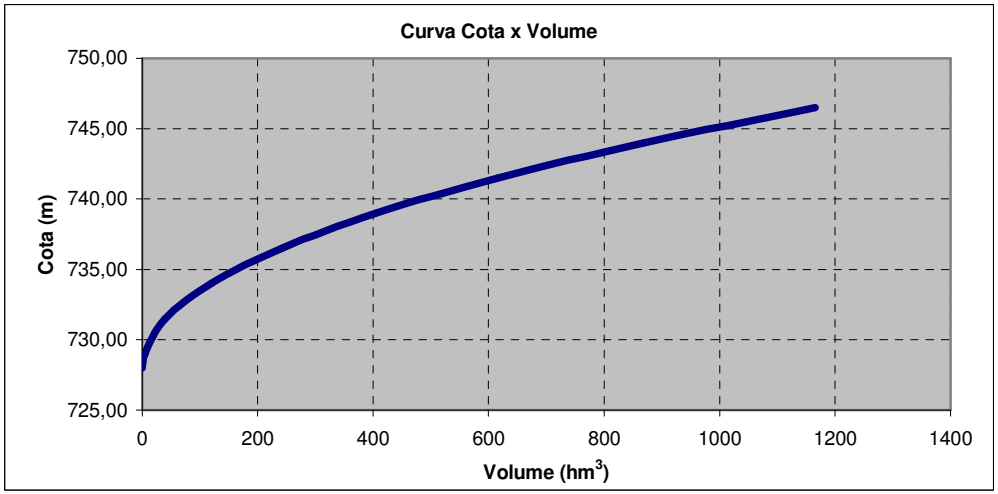
Características do Reservatório

NA mínimo normal (m)	728,00
NA máximo normal (m)	746,50
Volume no NA mínimo normal (hm^3)	0,00
Volume no NA máximo normal (hm^3)	1.165,90
Volume Útil (hm^3)	1.165,90
Área Superficial no NA máximo normal (km^2)	127,45

Curva Cota x Volume

Cota (m)	Volume (hm^3)
728,00	0,00
729,00	4,60
731,50	39,60
734,00	120,06
736,50	241,70
739,00	404,23
741,50	616,27
744,00	869,06
746,50	1.165,90





Aproveitamento Pedras

rio Pedras

Características da Bacia Hidrográfica

Área de Drenagem (km^2)	30
Extensão da Série de Vazões: Janeiro/1930 a Dezembro/2001	
Vazão Natural Média de Longo Termo (m^3/s)	3,51
Vazão Máxima Média Mensal (m^3/s)	14,36
Vazão Mínima Média Mensal (m^3/s)	0,04
Vazão Específica (l/s.km^2)	117,0

Capacidade de Regularização

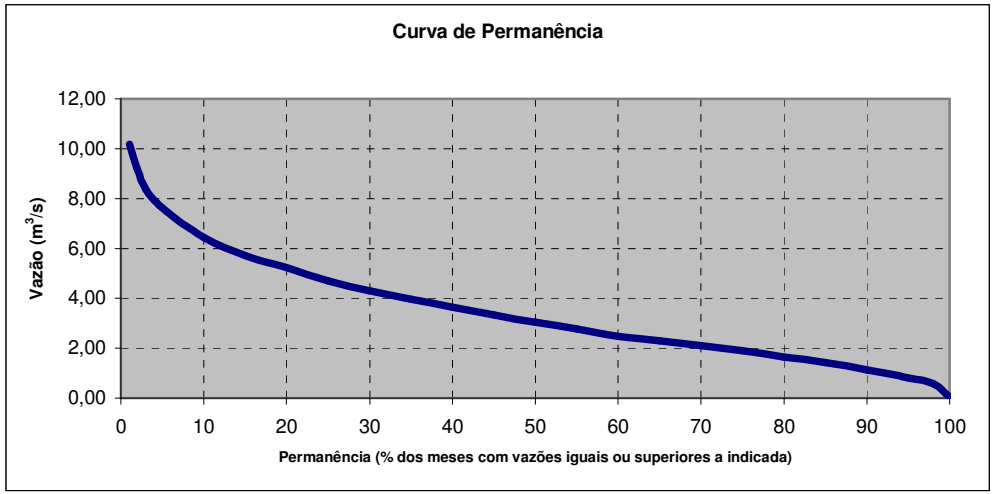
Vazão Regularizada em Operação Isolada (m^3/s)	
Vazão Garantida com 95 % (m^3/s)	

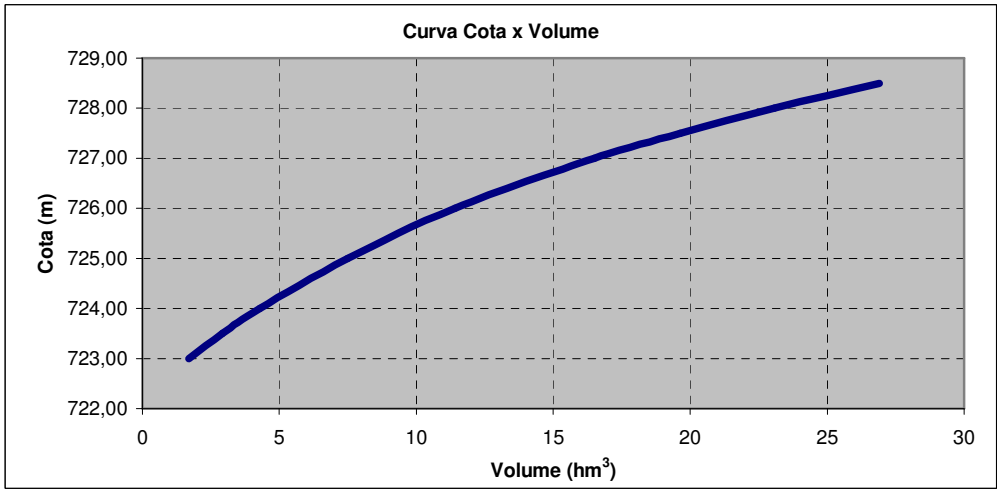
Características do Reservatório

NA mínimo normal (m)	726,00
NA máximo normal (m)	728,50
Volume no NA mínimo normal (hm^3)	11,41
Volume no NA máximo normal (hm^3)	26,90
Volume Útil (hm^3)	15,49
Área Superficial no NA máximo normal (km^2)	

Curva Cota x Volume

Cota (m)	Volume (hm^3)
723,00	1,71
723,50	2,93
724,00	4,30
725,00	7,49
726,00	11,41
727,00	16,51
727,50	19,63
728,00	23,10
728,50	26,90





Compartimento do Rio Grande

Rio Grande

Características da Bacia Hidrográfica

Área de Drenagem (km^2)	182
Extensão da Série de Vazões: Janeiro/1930 a Dezembro/2001	
Vazão Natural Média de Longo Termo (m^3/s)	4,45
Vazão Máxima Média Mensal (m^3/s)	19,45
Vazão Mínima Média Mensal (m^3/s)	0,77
Vazão Específica (l/s.km^2)	24,5

Capacidade de Regularização

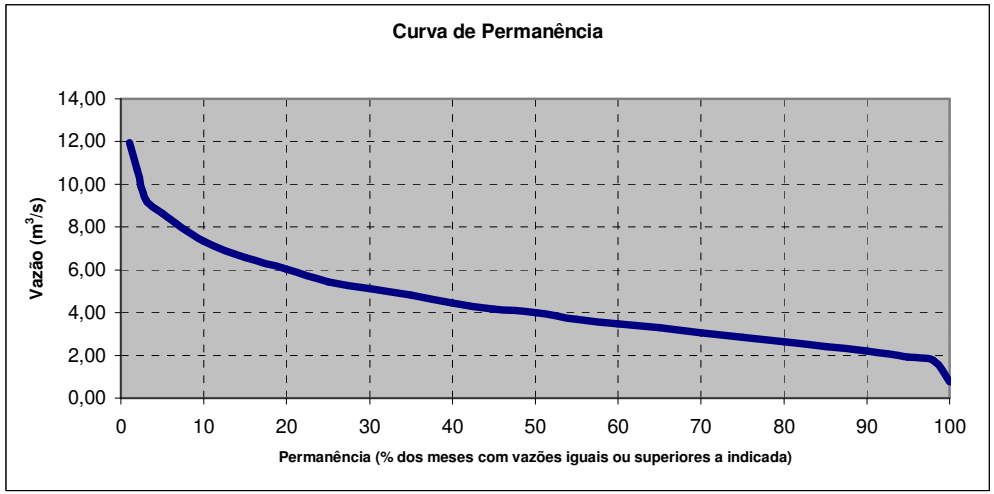
Vazão Regularizada em Operação Isolada (m^3/s)	3,55
Vazão Garantida com 95 % (m^3/s)	3,95

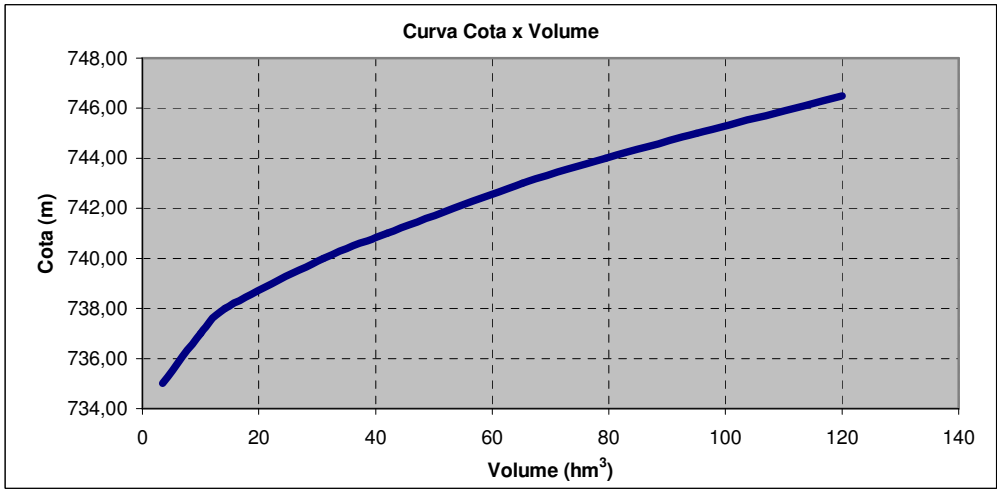
Características do Reservatório

NA mínimo normal (m)	735,00
NA máximo normal (m)	746,50
Volume no NA mínimo normal (hm^3)	3,50
Volume no NA máximo normal (hm^3)	120,00
Volume Útil (hm^3)	116,50
Área Superficial no NA máximo normal (km^2)	17,94

Curva Cota x Volume

Cota (m)	Volume (hm^3)
735,00	3,50
737,00	10,00
738,00	14,20
740,00	31,00
741,00	42,00
743,00	65,20
744,00	79,50
745,00	95,00
746,50	120,00





Compartimento do Rio Pequeno

rio Pequeno

Características da Bacia Hidrográfica

Área de Drenagem (km^2)	42
Extensão da Série de Vazões: Janeiro/1930 a Dezembro/2001	
Vazão Natural Média de Longo Termo (m^3/s)	2,43
Vazão Máxima Média Mensal (m^3/s)	10,70
Vazão Mínima Média Mensal (m^3/s)	0,66
Vazão Específica (l/s.km^2)	57,9

Capacidade de Regularização

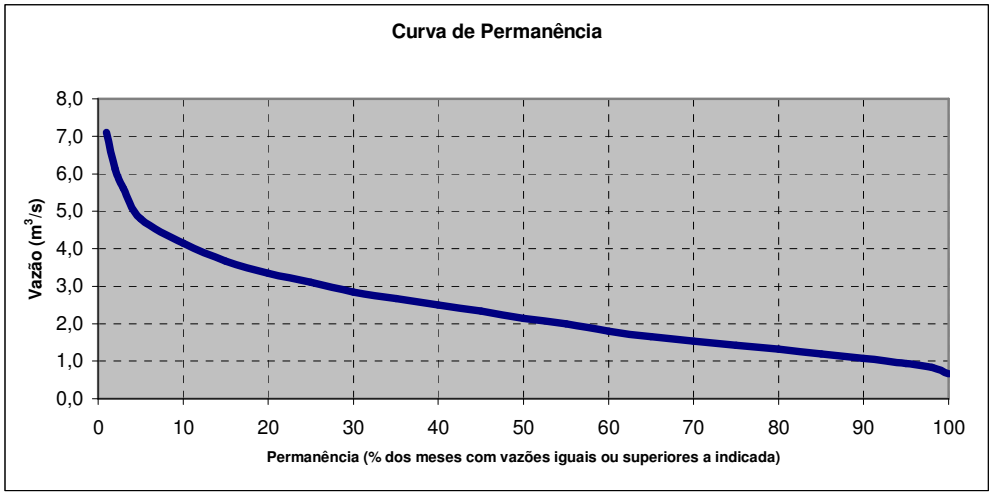
Vazão Regularizada em Operação Isolada (m^3/s)	
Vazão Garantida com 95 % (m^3/s)	

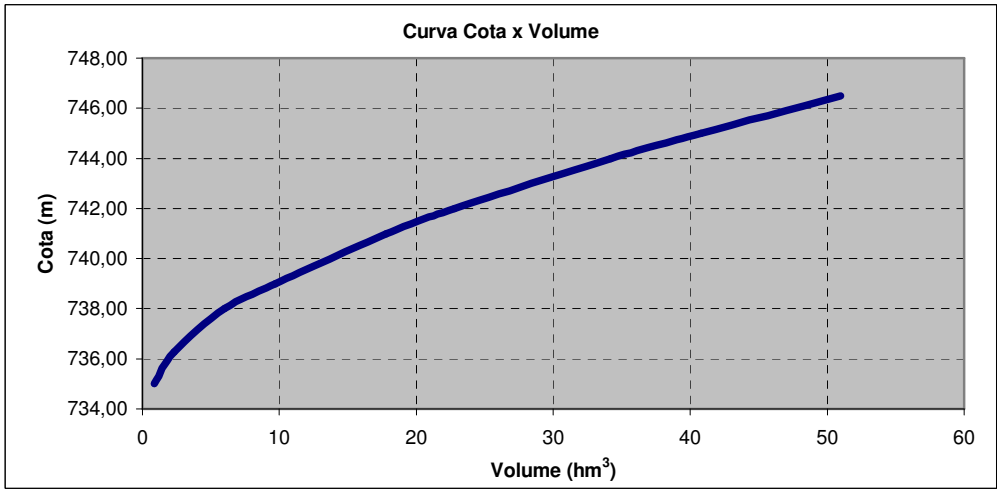
Características do Reservatório

NA mínimo normal (m)	743,00
NA máximo normal (m)	746,50
Volume no NA mínimo normal (hm^3)	28,50
Volume no NA máximo normal (hm^3)	51,00
Volume Útil (hm^3)	22,50
Área Superficial no NA máximo normal (km^2)	7,20

Curva Cota x Volume

Cota (m)	Volume (hm^3)
735,00	0,86
736,27	2,30
738,00	6,00
739,00	9,70
741,00	17,80
742,00	22,80
744,00	34,20
745,00	40,80
746,50	51,00





ANEXO V

Séries de Vazões Naturais Médias Mensais dos Cursos d´Água nos Aproveitamentos Billings – Guarapiranga

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Cotia em Pedro Beicht

	Vazões (m^3/s)												
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1930	2,65	2,35	1,31	1,36	1,17	0,85	0,85	1,06	0,81	0,85	1,36	2,38	1,42
1931	2,33	2,81	2,38	1,09	0,91	0,83	0,56	0,86	1,31	1,36	0,85	2,21	1,46
1932	2,32	1,43	2,28	0,91	0,98	0,94	0,65	0,90	0,72	1,09	0,84	1,39	1,20
1933	1,28	0,94	0,87	0,60	0,53	0,66	0,58	0,43	0,70	0,88	0,58	0,87	0,74
1934	1,94	2,58	1,89	1,30	0,77	0,80	0,71	0,68	0,78	0,70	0,68	2,37	1,27
1935	1,24	2,57	1,58	1,14	0,70	0,99	0,86	0,80	1,53	1,77	1,07	1,18	1,29
1936	1,44	0,99	1,71	0,87	0,63	0,62	0,58	0,83	1,18	0,87	0,95	1,69	1,03
1937	2,22	2,28	1,11	2,08	1,79	1,07	0,68	0,95	0,75	1,22	1,91	1,07	1,43
1938	1,18	1,18	1,31	2,48	0,98	0,80	0,76	1,07	1,17	1,08	1,28	1,63	1,24
1939	1,64	1,07	0,86	0,82	0,72	0,55	0,51	0,42	0,52	0,45	1,23	1,40	0,85
1940	2,39	3,04	1,40	0,77	0,70	0,45	0,37	0,44	0,63	0,94	0,76	1,06	1,08
1941	0,99	0,89	1,15	0,76	0,55	0,42	0,57	0,62	1,05	1,00	1,37	1,26	0,89
1942	1,26	3,71	1,57	1,66	0,67	1,08	1,16	0,58	0,68	0,56	0,76	1,48	1,26
1943	1,29	1,26	1,07	0,57	0,46	0,69	0,40	0,62	0,57	1,91	1,14	0,98	0,91
1944	1,06	2,57	2,12	1,07	0,64	0,54	0,58	0,41	0,42	0,45	1,28	0,96	1,01
1945	1,32	2,67	1,90	0,82	0,66	1,45	1,04	0,64	0,65	0,70	0,65	0,98	1,12
1946	2,03	1,06	2,37	0,91	0,72	0,93	0,62	0,46	0,38	1,04	1,00	0,72	1,02
1947	2,03	1,95	1,91	1,08	1,02	1,02	0,95	0,94	1,30	1,00	1,29	2,39	1,41
1948	1,56	1,85	2,26	1,17	1,27	0,76	0,99	1,06	0,76	0,76	0,98	0,90	1,19
1949	1,71	2,29	1,33	1,31	0,81	0,85	0,78	0,53	0,71	0,60	0,82	2,02	1,15
1950	1,98	2,43	1,86	2,56	1,29	1,19	1,05	0,63	0,57	1,39	1,04	1,06	1,42
1951	2,10	1,37	1,23	0,93	0,73	0,61	0,67	0,58	0,53	0,81	0,85	0,95	0,95
1952	1,08	2,35	1,44	0,63	0,93	1,34	0,92	0,75	0,94	0,87	1,13	0,59	1,08
1953	0,80	1,49	0,73	1,16	0,78	0,70	0,70	0,74	0,66	0,81	0,93	1,11	0,88
1954	1,28	1,50	1,14	1,05	0,99	0,74	0,51	0,45	0,41	1,11	0,44	0,47	0,84
1955	1,39	0,50	0,66	1,62	0,39	0,45	0,51	0,69	0,44	0,53	0,83	0,88	0,74
1956	0,64	1,52	2,26	1,23	1,34	1,52	1,05	1,34	0,87	1,23	0,76	0,89	1,22
1957	1,71	1,15	1,74	1,24	0,69	0,67	1,29	1,00	2,55	1,80	2,19	1,30	1,44
1958	1,23	1,21	2,49	1,69	2,14	1,50	1,08	0,92	1,31	1,38	1,71	2,14	1,57
1959	2,17	1,59	1,71	1,27	0,98	0,58	0,54	0,75	0,69	0,60	0,86	1,63	1,11
1960	1,36	2,97	1,42	1,17	1,19	0,76	0,65	0,69	0,71	0,84	0,87	1,80	1,20
1961	1,56	2,24	1,98	1,11	0,99	0,68	0,49	0,45	0,51	0,76	0,98	1,29	1,09
1962	1,11	1,71	2,51	0,86	0,66	0,62	0,57	0,79	0,95	1,50	0,95	1,59	1,15
1963	2,25	1,56	0,63	0,41	0,34	0,36	0,28	0,53	0,37	0,73	0,93	0,64	0,75
1964	0,45	1,17	0,58	0,70	0,76	0,66	0,65	0,45	0,61	0,63	0,75	1,27	0,72
1965	2,36	1,53	1,33	1,09	1,33	0,70	0,92	0,59	0,64	1,18	1,18	1,70	1,21
1966	1,97	1,81	1,89	1,77	1,27	0,57	0,57	0,72	0,97	1,36	1,18	1,66	1,31
1967	1,40	2,87	1,95	1,16	0,65	1,16	0,73	0,55	0,93	0,89	1,66	1,27	1,27

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Cotia em Pedro Beicht

	Vazões (m^3/s)												
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1968	1,66	0,92	1,59	1,09	0,86	0,70	0,51	0,63	0,49	0,73	0,43	0,88	0,87
1969	0,66	0,82	0,97	0,59	0,39	0,59	0,31	0,34	0,34	1,42	2,48	1,01	0,83
1970	2,27	3,61	2,24	1,09	0,83	0,76	0,63	0,71	0,94	0,84	0,64	0,83	1,28
1971	1,13	1,13	1,47	0,91	0,78	1,02	0,67	0,53	0,53	0,97	0,64	0,99	0,90
1972	2,04	1,72	0,94	0,79	0,48	0,31	0,48	0,63	0,78	2,10	1,03	0,71	1,00
1973	2,55	1,80	0,99	1,32	0,80	0,61	0,79	0,59	0,89	1,00	1,16	1,46	1,16
1974	2,38	0,83	1,83	1,07	0,55	1,05	0,58	0,40	0,45	0,81	0,69	1,57	1,02
1975	1,76	2,03	1,69	0,70	0,61	0,49	0,68	0,44	0,48	0,78	1,11	1,92	1,06
1976	4,44	3,86	2,18	2,27	1,79	1,45	1,89	1,49	1,78	1,39	1,19	1,23	2,08
1977	2,67	1,11	1,03	1,37	0,90	1,53	0,55	0,47	0,80	0,87	0,76	1,57	1,14
1978	1,32	1,36	2,69	0,60	0,88	0,82	0,76	0,43	0,58	0,40	1,64	1,46	1,08
1979	1,24	1,00	0,80	0,97	0,85	0,51	0,57	0,72	1,29	1,16	1,43	1,17	0,98
1980	1,77	2,36	1,17	0,94	0,46	0,56	0,57	0,52	0,60	0,71	0,64	1,52	0,99
1981	2,35	1,38	0,95	1,43	0,85	0,69	0,71	0,49	0,35	0,98	1,05	0,95	1,02
1982	1,07	1,53	1,97	1,02	1,29	1,39	0,92	0,78	0,59	0,88	1,17	2,10	1,23
1983	3,27	3,35	0,99	2,39	2,18	4,29	1,76	1,40	2,09	2,64	2,01	1,89	2,36
1984	1,88	1,00	0,87	0,98	0,93	0,70	0,64	0,81	1,00	0,61	0,68	0,73	0,90
1985	0,94	0,87	1,07	0,60	0,64	0,66	0,55	0,40	0,56	0,39	0,49	0,44	0,63
1986	0,59	1,31	1,46	0,70	0,71	0,49	0,54	0,71	0,51	0,49	0,67	0,94	0,76
1987	1,42	1,27	0,83	1,94	1,58	2,09	0,97	0,71	0,86	0,85	0,70	0,85	1,17
1988	0,73	0,96	1,58	1,16	1,61	1,42	0,79	0,67	0,72	0,94	0,86	1,12	1,05
1989	1,71	2,19	1,20	0,87	0,96	0,79	1,22	1,11	0,99	1,10	1,05	1,04	1,19
1990	2,06	1,14	0,95	0,98	0,74	0,62	0,92	0,85	0,88	0,84	0,94	0,99	0,99
1991	1,12	0,90	1,02	0,86	0,84	0,92	0,73	0,47	0,76	1,40	0,74	0,97	0,89
1992	0,94	1,26	1,60	1,21	1,95	0,73	0,67	0,65	0,86	0,90	1,21	1,17	1,10
1993	1,71	1,73	1,27	1,16	0,69	1,03	0,82	0,83	1,11	1,05	0,76	0,63	1,07
1994	1,03	1,19	0,99	1,07	0,77	0,68	0,66	0,55	0,42	0,60	0,73	1,10	0,82
1995	1,25	3,53	1,35	1,29	1,08	0,82	0,81	0,68	0,72	0,63	0,87	1,00	1,17
1996	1,42	1,85	2,10	0,99	0,89	0,84	0,74	0,69	0,98	0,92	0,74	0,98	1,10
1997	1,96	1,55	0,82	0,68	0,68	0,91	0,67	0,67	1,02	1,03	1,61	1,42	1,09
1998	1,31	1,72	1,93	1,15	1,17	0,87	0,85	0,84	0,95	1,47	0,87	1,18	1,19
1999	1,95	2,10	1,37	1,04	0,93	0,95	1,05	0,67	0,80	0,67	0,64	0,52	1,06
2000	1,05	1,58	0,88	0,56	0,40	0,34	0,44	0,52	0,78	0,53	0,72	0,82	0,72
2001	1,33	1,95	1,60	1,03	1,03	0,81	0,95	0,64	0,78	1,76	0,97	1,71	1,21
Média	1,63	1,77	1,48	1,13	0,92	0,88	0,75	0,69	0,82	0,99	1,02	1,25	1,11
Máximo	4,44	3,86	2,69	2,56	2,18	4,29	1,89	1,49	2,55	2,64	2,48	2,39	4,44
Mínimo	0,45	0,50	0,58	0,41	0,34	0,31	0,28	0,34	0,34	0,39	0,43	0,44	0,28

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Cotia em Graça

	Vazões (m^3/s)												
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1930	4,35	3,86	2,15	2,23	1,92	1,40	1,40	1,74	1,33	1,40	2,23	3,91	2,33
1931	3,83	4,62	3,91	1,79	1,49	1,36	0,92	1,41	2,15	2,23	1,40	3,63	2,40
1932	3,81	2,35	3,75	1,49	1,61	1,54	1,07	1,48	1,18	1,79	1,38	2,28	1,98
1933	2,10	1,54	1,43	0,99	0,87	1,08	0,95	0,71	1,15	1,45	0,95	1,43	1,22
1934	3,19	4,24	3,10	2,14	1,26	1,31	1,17	1,12	1,28	1,15	1,12	3,89	2,08
1935	2,04	4,22	2,60	1,87	1,15	1,63	1,41	1,31	2,51	2,91	1,76	1,94	2,11
1936	2,37	1,63	2,81	1,43	1,03	1,02	0,95	1,36	1,94	1,43	1,56	2,78	1,69
1937	3,65	3,75	1,82	3,42	2,94	1,76	1,12	1,56	1,23	2,00	3,14	1,76	2,34
1938	1,94	1,94	2,15	4,07	1,61	1,31	1,25	1,76	1,92	1,77	2,10	2,68	2,04
1939	2,69	1,76	1,41	1,35	1,18	0,90	0,84	0,69	0,85	0,74	2,02	2,30	1,39
1940	3,93	4,99	2,30	1,26	1,15	0,74	0,61	0,72	1,03	1,54	1,25	1,74	1,77
1941	1,63	1,46	1,89	1,25	0,90	0,69	0,94	1,02	1,72	1,64	2,25	2,07	1,46
1942	2,07	6,09	2,58	2,73	1,10	1,77	1,91	0,95	1,12	0,92	1,25	2,43	2,08
1943	2,12	2,07	1,76	0,94	0,76	1,13	0,66	1,02	0,94	3,14	1,87	1,61	1,50
1944	1,74	4,22	3,48	1,76	1,05	0,89	0,95	0,67	0,69	0,74	2,10	1,58	1,66
1945	2,17	4,39	3,12	1,35	1,08	2,38	1,71	1,05	1,07	1,15	1,07	1,61	1,85
1946	3,33	1,74	3,89	1,49	1,18	1,53	1,02	0,76	0,62	1,71	1,64	1,18	1,68
1947	3,33	3,20	3,14	1,77	1,68	1,68	1,56	1,54	2,14	1,64	2,12	3,93	2,31
1948	2,56	3,04	3,71	1,92	2,09	1,25	1,63	1,74	1,25	1,25	1,61	1,48	1,96
1949	2,81	3,76	2,18	2,15	1,33	1,40	1,28	0,87	1,17	0,99	1,35	3,32	1,88
1950	3,25	3,99	3,06	4,20	2,12	1,95	1,72	1,03	0,94	2,28	1,71	1,74	2,33
1951	3,45	2,25	2,02	1,53	1,20	1,00	1,10	0,95	0,87	1,33	1,40	1,56	1,55
1952	1,77	3,86	2,37	1,03	1,53	2,20	1,51	1,23	1,54	1,43	1,86	0,97	1,78
1953	1,31	2,45	1,20	1,91	1,28	1,15	1,15	1,22	1,08	1,33	1,53	1,82	1,45
1954	2,10	2,46	1,87	1,72	1,63	1,22	0,84	0,74	0,67	1,82	0,72	0,77	1,38
1955	2,28	0,82	1,08	2,66	0,64	0,74	0,84	1,13	0,72	0,87	1,36	1,45	1,22
1956	1,05	2,50	3,71	2,02	2,20	2,50	1,72	2,20	1,43	2,02	1,25	1,46	2,01
1957	2,81	1,89	2,86	2,04	1,13	1,10	2,12	1,64	4,19	2,96	3,60	2,14	2,37
1958	2,02	1,99	4,09	2,78	3,52	2,46	1,77	1,51	2,15	2,27	2,81	3,52	2,57
1959	3,56	2,61	2,81	2,09	1,61	0,95	0,89	1,23	1,13	0,99	1,41	2,68	1,83
1960	2,23	4,88	2,33	1,92	1,95	1,25	1,07	1,13	1,17	1,38	1,43	2,96	1,98
1961	2,56	3,68	3,25	1,82	1,63	1,12	0,80	0,74	0,84	1,25	1,61	2,12	1,78
1962	1,82	2,81	4,12	1,41	1,08	1,02	0,94	1,30	1,56	2,46	1,56	2,61	1,89
1963	3,70	2,56	1,03	0,67	0,56	0,59	0,46	0,87	0,61	1,20	1,53	1,05	1,24
1964	0,74	1,92	0,95	1,15	1,25	1,08	1,07	0,74	1,00	1,03	1,23	2,09	1,19
1965	3,88	2,51	2,18	1,79	2,18	1,15	1,51	0,97	1,05	1,94	1,94	2,79	1,99
1966	3,24	2,97	3,10	2,91	2,09	0,94	0,94	1,18	1,59	2,23	1,94	2,73	2,15
1967	2,30	4,71	3,20	1,91	1,07	1,91	1,20	0,90	1,53	1,46	2,73	2,09	2,08

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Cotia em Graça

	Vazões (m^3/s)												
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1968	2,73	1,51	2,61	1,79	1,41	1,15	0,84	1,03	0,80	1,20	0,71	1,45	1,44
1969	1,08	1,35	1,59	0,97	0,64	0,97	0,51	0,56	0,56	2,33	4,07	1,66	1,36
1970	3,73	5,93	3,68	1,79	1,36	1,25	1,03	1,17	1,54	1,38	1,05	1,36	2,11
1971	1,86	1,86	2,41	1,49	1,28	1,68	1,10	0,87	0,87	1,59	1,05	1,63	1,47
1972	3,35	2,83	1,54	1,30	0,79	0,51	0,79	1,03	1,28	3,45	1,69	1,17	1,64
1973	4,19	2,96	1,63	2,17	1,31	1,00	1,30	0,97	1,46	1,64	1,91	2,40	1,91
1974	3,91	1,36	3,01	1,76	0,90	1,72	0,95	0,66	0,74	1,33	1,13	2,58	1,67
1975	2,89	3,33	2,78	1,15	1,00	0,80	1,12	0,72	0,79	1,28	1,82	3,15	1,74
1976	7,29	6,34	3,58	3,73	2,94	2,38	3,10	2,45	2,92	2,28	1,95	2,02	3,42
1977	4,39	1,82	1,69	2,25	1,48	2,51	0,90	0,77	1,31	1,43	1,25	2,58	1,87
1978	2,17	2,23	4,42	0,99	1,45	1,35	1,25	0,71	0,95	0,66	2,69	2,40	1,77
1979	2,04	1,64	1,31	1,59	1,40	0,84	0,94	1,18	2,12	1,91	2,35	1,92	1,60
1980	2,91	3,88	1,92	1,54	0,76	0,92	0,94	0,85	0,99	1,17	1,05	2,50	1,62
1981	3,86	2,27	1,56	2,35	1,40	1,13	1,17	0,80	0,57	1,61	1,72	1,56	1,67
1982	1,76	2,51	3,24	1,68	2,12	2,28	1,51	1,28	0,97	1,45	1,92	3,45	2,01
1983	5,37	5,50	1,63	3,93	3,58	7,05	2,89	2,30	3,43	4,34	3,30	3,10	3,87
1984	3,09	1,64	1,43	1,61	1,53	1,15	1,05	1,33	1,64	1,00	1,12	1,20	1,48
1985	1,54	1,43	1,76	0,99	1,05	1,08	0,90	0,66	0,92	0,64	0,80	0,72	1,04
1986	0,97	2,15	2,40	1,15	1,17	0,80	0,89	1,17	0,84	0,80	1,10	1,54	1,25
1987	2,33	2,09	1,36	3,19	2,60	3,43	1,59	1,17	1,41	1,40	1,15	1,40	1,93
1988	1,20	1,58	2,60	1,91	2,64	2,33	1,30	1,10	1,18	1,54	1,41	1,84	1,72
1989	2,81	3,60	1,97	1,43	1,58	1,30	2,00	1,82	1,63	1,81	1,72	1,71	1,95
1990	3,38	1,87	1,56	1,61	1,22	1,02	1,51	1,40	1,45	1,38	1,54	1,63	1,63
1991	1,84	1,48	1,68	1,41	1,38	1,51	1,20	0,77	1,25	2,30	1,22	1,59	1,47
1992	1,54	2,07	2,63	1,99	3,20	1,20	1,10	1,07	1,41	1,48	1,99	1,92	1,80
1993	2,81	2,84	2,09	1,91	1,13	1,69	1,35	1,36	1,82	1,72	1,25	1,03	1,75
1994	1,69	1,95	1,63	1,76	1,26	1,12	1,08	0,90	0,69	0,99	1,20	1,81	1,34
1995	2,05	5,80	2,22	2,12	1,77	1,35	1,33	1,12	1,18	1,03	1,43	1,64	1,92
1996	2,33	3,04	3,45	1,63	1,46	1,38	1,22	1,13	1,61	1,51	1,22	1,61	1,80
1997	3,22	2,55	1,35	1,12	1,12	1,49	1,10	1,10	1,68	1,69	2,64	2,33	1,78
1998	2,15	2,83	3,17	1,89	1,92	1,43	1,40	1,38	1,56	2,41	1,43	1,94	1,96
1999	3,20	3,45	2,25	1,71	1,53	1,56	1,72	1,10	1,31	1,10	1,05	0,85	1,74
2000	1,72	2,60	1,45	0,92	0,66	0,56	0,72	0,85	1,28	0,87	1,18	1,35	1,18
2001	2,19	3,21	2,62	1,69	1,69	1,33	1,56	1,06	1,28	2,89	1,59	2,81	1,99
Média	2,69	2,91	2,43	1,85	1,51	1,45	1,23	1,14	1,35	1,63	1,67	2,05	1,83
Máximo	7,29	6,34	4,42	4,20	3,58	7,05	3,10	2,45	4,19	4,34	4,07	3,93	7,29
Mínimo	0,74	0,82	0,95	0,67	0,56	0,51	0,46	0,56	0,56	0,64	0,71	0,72	0,46

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Cotia em Isolina

	Vazões (m^3/s)												
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1930	6,86	6,08	3,38	3,53	3,03	2,20	2,20	2,75	2,10	2,20	3,53	6,16	3,67
1931	6,11	7,34	6,41	2,91	2,49	2,31	1,54	2,40	3,46	3,48	2,24	5,81	3,87
1932	6,09	3,70	6,11	2,48	2,69	2,60	1,91	2,38	1,88	2,86	2,18	3,71	3,22
1933	3,42	2,52	2,38	1,68	1,48	1,81	1,61	1,19	1,88	2,31	1,53	2,30	2,01
1934	5,04	6,78	4,98	3,39	2,26	2,12	1,78	1,81	1,98	1,88	1,74	6,19	3,33
1935	3,26	6,73	4,21	3,09	1,93	2,72	2,31	2,16	3,98	4,63	2,87	3,08	3,41
1936	3,79	2,61	4,52	2,39	1,76	1,72	1,54	2,19	3,14	2,30	2,49	4,42	2,74
1937	5,78	5,99	3,02	5,53	4,84	2,94	1,86	2,55	1,99	3,19	4,96	2,85	3,79
1938	3,08	3,11	3,49	6,54	2,69	2,19	2,08	2,88	3,12	2,83	3,34	4,27	3,30
1939	4,30	2,84	2,36	2,24	1,99	1,54	1,41	1,14	1,46	1,19	3,22	3,69	2,28
1940	6,23	7,93	3,75	2,13	1,97	1,31	1,08	1,21	1,75	2,46	2,03	2,77	2,89
1941	2,61	2,36	3,07	2,11	1,57	1,18	1,58	1,70	2,78	2,63	3,60	3,33	2,38
1942	3,33	9,65	4,20	4,43	1,88	2,97	3,12	1,63	1,86	1,50	2,06	3,92	3,38
1943	3,41	3,35	2,92	1,67	1,35	1,90	1,14	1,69	1,57	4,99	3,01	2,57	2,47
1944	2,78	6,80	5,58	2,90	1,79	1,53	1,60	1,16	1,17	1,19	3,34	2,57	2,70
1945	3,45	6,96	5,01	2,26	1,80	3,88	2,79	1,77	1,75	1,86	1,71	2,61	2,99
1946	5,31	2,81	6,26	2,49	1,95	2,51	1,68	1,28	1,04	2,73	2,61	1,90	2,71
1947	5,32	5,12	5,05	2,96	2,73	2,74	2,57	2,52	3,40	2,63	3,38	6,26	3,72
1948	4,08	4,87	5,94	3,19	3,46	2,62	2,66	2,85	2,04	2,02	2,58	2,39	3,23
1949	4,49	6,01	3,55	3,49	2,24	2,30	2,09	1,45	1,91	1,58	2,18	5,30	3,05
1950	5,19	6,37	4,95	6,79	3,50	3,23	2,80	1,71	1,54	3,64	2,71	2,84	3,77
1951	5,51	3,64	3,34	2,63	2,04	1,71	1,82	1,60	1,45	2,16	2,25	2,54	2,56
1952	2,84	6,14	3,83	1,78	2,53	3,58	2,46	2,00	2,49	2,28	2,96	1,57	2,87
1953	2,13	3,92	1,98	3,13	2,17	1,91	1,90	1,96	1,78	2,14	2,43	2,93	2,36
1954	3,36	3,92	3,03	2,79	2,64	2,00	1,40	1,21	1,10	2,92	1,17	1,29	2,24
1955	3,66	1,61	1,81	4,27	1,09	1,24	1,45	1,83	1,20	1,40	2,19	2,35	2,01
1956	1,73	3,98	5,96	3,33	3,63	4,11	2,81	3,04	2,38	3,36	2,13	2,46	3,24
1957	4,50	3,06	4,64	3,37	1,93	1,89	3,48	2,69	6,67	4,73	5,73	3,55	3,85
1958	3,37	3,34	6,70	4,68	5,79	4,16	2,99	2,26	3,24	3,39	4,22	5,37	4,13
1959	5,39	3,94	4,37	3,21	2,45	1,63	1,52	2,02	1,87	1,60	2,28	4,32	2,88
1960	3,57	7,78	3,83	3,17	3,21	2,13	1,79	1,86	1,93	2,22	2,29	4,72	3,21
1961	4,25	5,80	5,25	3,06	2,70	1,93	1,45	1,28	1,42	1,95	2,56	3,42	2,92
1962	2,96	4,52	6,63	2,37	1,88	1,74	1,58	2,19	2,54	3,94	2,50	4,18	3,09
1963	5,89	4,12	1,76	1,21	1,04	1,00	0,82	1,11	0,68	1,62	2,13	1,37	1,90
1964	0,90	2,80	1,29	1,58	1,76	1,53	1,44	1,01	1,64	1,69	1,98	3,34	1,75
1965	6,15	4,06	3,56	2,99	3,58	1,96	2,49	1,65	1,76	3,13	3,11	4,49	3,24
1966	5,17	4,77	5,03	4,75	3,46	1,65	1,59	1,98	2,61	3,52	3,11	4,41	3,50
1967	3,69	7,49	5,19	3,17	1,84	3,29	1,99	1,56	2,49	2,36	4,36	3,39	3,40

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Cotia em Isolina

	Vazões (m^3/s)												
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1968	4,37	2,46	4,26	3,00	2,41	1,96	1,46	1,74	1,39	1,94	1,17	2,36	2,38
1969	1,77	2,21	2,60	1,65	1,14	1,66	0,89	0,97	0,95	3,77	6,45	2,70	2,23
1970	5,96	9,43	5,98	2,98	2,34	2,12	1,74	1,99	2,54	2,22	1,74	2,25	3,44
1971	3,04	2,99	3,95	2,52	2,19	2,77	1,85	1,48	1,51	2,55	1,73	2,65	2,44
1972	5,35	4,55	2,58	2,20	1,39	0,94	1,36	1,74	2,10	5,50	2,67	1,94	2,69
1973	6,66	4,75	2,70	3,56	2,26	1,70	2,22	1,65	2,42	2,65	3,10	3,86	3,13
1974	6,24	2,24	4,85	2,94	1,62	2,84	1,65	1,14	1,26	2,15	1,84	4,14	2,74
1975	4,61	5,32	4,51	1,99	1,71	1,42	1,88	1,25	1,30	2,12	2,98	5,01	2,84
1976	11,53	10,01	5,81	6,14	4,78	3,89	4,98	3,99	4,70	3,62	3,12	3,49	5,51
1977	6,97	2,98	2,75	4,19	2,47	4,06	1,54	1,30	2,15	2,32	2,14	4,02	3,07
1978	3,45	3,59	7,07	1,70	2,59	2,21	2,04	1,16	1,59	1,11	4,33	3,92	2,90
1979	3,15	2,70	2,14	2,63	2,35	1,42	1,57	1,91	3,42	3,05	3,69	3,21	2,60
1980	4,56	6,57	3,11	2,54	1,34	1,57	1,55	1,48	1,62	1,87	1,80	3,95	2,66
1981	6,07	2,31	2,61	3,74	2,33	1,90	1,94	1,32	1,05	2,61	2,72	2,53	2,59
1982	3,89	5,06	5,29	3,08	3,48	4,41	2,07	1,83	1,17	2,38	3,01	5,50	3,43
1983	6,32	9,12	6,79	6,26	5,48	10,22	3,35	2,70	6,21	6,67	4,75	5,60	6,12
1984	5,71	3,43	2,49	3,11	2,64	1,43	1,46	2,44	3,02	1,34	1,50	2,40	2,58
1985	4,36	5,25	3,75	2,75	1,95	1,55	1,01	0,87	1,62	0,79	1,31	0,96	2,18
1986	1,43	5,85	6,17	2,64	2,85	1,28	1,73	2,03	1,60	1,61	2,29	4,43	2,82
1987	5,69	5,36	3,03	5,89	5,27	6,96	2,26	1,66	2,38	2,82	1,46	2,23	3,75
1988	3,56	5,57	5,23	4,18	5,20	4,16	2,12	1,45	1,86	3,46	2,17	4,85	3,65
1989	6,26	7,15	5,73	3,36	3,15	2,70	4,44	3,46	2,87	2,51	2,09	2,53	3,85
1990	6,61	2,51	3,80	2,38	2,42	1,53	3,07	2,03	2,49	2,57	2,65	2,23	2,86
1991	6,20	7,84	9,64	4,98	4,47	3,18	2,20	2,01	1,89	4,98	2,12	3,21	4,39
1992	4,03	3,43	5,41	2,50	6,36	1,22	1,43	1,27	2,86	2,69	3,82	4,01	3,25
1993	3,31	5,46	5,85	3,33	2,24	2,89	1,59	1,96	4,20	2,98	1,51	1,63	3,08
1994	3,12	6,54	4,53	3,36	1,90	1,93	1,68	1,27	1,07	1,47	2,25	3,28	2,70
1995	5,29	12,42	4,77	3,72	2,69	2,02	2,13	1,75	2,11	3,74	3,26	3,15	3,92
1996	6,83	5,41	13,31	3,52	2,93	2,46	1,65	1,75	4,02	3,33	2,06	3,93	4,27
1997	10,16	6,44	2,90	2,09	2,12	3,15	1,94	1,98	3,40	3,76	5,59	4,44	4,00
1998	4,31	4,99	7,33	2,75	2,72	1,82	1,73	1,91	2,77	5,58	1,91	4,05	3,49
1999	7,70	6,88	6,59	3,26	2,06	2,60	3,00	1,58	2,14	2,15	1,74	2,39	3,51
2000	4,78	6,07	3,84	2,38	1,17	1,21	1,29	1,85	3,78	2,80	3,30	5,66	3,18
2001	3,53	5,17	4,23	2,72	2,73	2,15	2,52	1,71	2,06	4,66	2,56	4,53	3,21
Média	4,66	5,10	4,51	3,19	2,61	2,43	2,00	1,84	2,29	2,75	2,72	3,50	3,13
Máximo	11,53	12,42	13,31	6,79	6,36	10,22	4,98	3,99	6,67	6,67	6,45	6,26	13,31
Mínimo	0,90	1,61	1,29	1,21	1,04	0,94	0,82	0,87	0,68	0,79	1,17	0,96	0,68

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Guarapiranga em Guarapiranga

	Vazões (m^3/s)												
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1930	27,40	24,30	13,50	14,10	12,10	8,80	8,80	11,00	8,40	8,80	14,10	24,60	14,66
1931	24,39	29,31	25,60	11,63	9,93	9,22	6,17	9,59	13,81	13,91	8,93	23,19	15,47
1932	24,34	14,79	24,41	9,89	10,75	10,38	7,61	9,51	7,50	11,42	8,70	14,83	12,85
1933	13,64	10,05	9,51	6,71	5,89	7,22	6,44	4,75	7,49	9,22	6,11	9,18	8,02
1934	20,13	27,07	19,89	13,53	9,04	8,45	7,10	7,23	7,90	7,51	6,95	24,72	13,29
1935	13,01	26,89	16,80	12,32	7,70	10,86	9,21	8,63	15,89	18,50	11,45	12,31	13,63
1936	15,13	10,42	18,04	9,53	7,01	6,89	6,15	8,76	12,52	9,17	9,94	17,66	10,94
1937	23,09	23,93	12,05	22,10	19,34	11,76	7,44	10,16	7,95	12,76	19,82	11,36	15,15
1938	12,31	12,44	13,93	26,13	10,74	8,73	8,32	11,50	12,45	11,32	13,33	17,04	13,19
1939	17,16	11,35	9,41	8,94	7,93	6,15	5,63	4,56	5,85	4,75	12,85	14,72	9,11
1940	24,90	31,69	14,99	8,52	7,87	5,21	4,30	4,84	7,00	9,82	8,12	11,07	11,53
1941	10,43	9,43	12,27	8,41	6,27	4,71	6,31	6,78	11,09	10,51	14,39	13,32	9,49
1942	13,29	38,55	16,76	17,71	7,50	11,84	12,46	6,49	7,42	6,01	8,23	15,64	13,49
1943	13,63	13,40	11,68	6,66	5,41	7,60	4,54	6,76	6,27	19,91	12,02	10,28	9,85
1944	11,12	27,15	22,28	11,59	7,15	6,10	6,39	4,62	4,66	4,76	13,34	10,26	10,79
1945	13,76	27,81	20,01	9,01	7,20	15,48	11,15	7,06	6,99	7,42	6,84	10,41	11,93
1946	21,20	11,21	25,00	9,93	7,81	10,02	6,72	5,10	4,15	10,91	10,43	7,60	10,84
1947	21,25	20,43	20,16	11,83	10,90	10,95	10,26	10,05	13,59	10,49	13,49	24,99	14,87
1948	16,31	19,44	23,74	12,73	13,82	10,47	10,62	11,37	8,15	8,09	10,31	9,55	12,88
1949	17,94	24,00	14,19	13,95	8,93	9,19	8,33	5,79	7,63	6,31	8,69	21,19	12,18
1950	20,72	25,44	19,78	27,13	13,99	12,89	11,18	6,84	6,14	14,55	10,83	11,33	15,07
1951	22,02	14,54	13,35	10,51	8,16	6,81	7,28	6,39	5,79	8,64	9,00	10,13	10,22
1952	11,36	24,52	15,29	7,09	10,09	14,31	9,83	7,98	9,94	9,10	11,82	6,29	11,47
1953	8,50	15,67	7,91	12,49	8,68	7,62	7,60	7,83	7,10	8,54	9,69	11,69	9,44
1954	13,41	15,67	12,09	11,15	10,55	7,99	5,61	4,82	4,40	11,67	4,67	5,14	8,93
1955	14,61	6,45	7,22	5,15	4,35	4,95	5,79	7,33	4,81	5,60	8,75	9,37	7,03
1956	6,89	15,91	23,82	13,28	14,48	16,42	11,23	12,13	9,49	13,42	8,52	9,81	12,95
1957	17,98	12,20	18,52	13,45	7,70	7,53	13,89	10,76	26,63	18,90	22,89	14,17	15,39
1958	13,48	13,36	26,77	18,70	23,14	16,63	11,96	9,03	12,92	13,53	16,86	21,47	16,49
1959	21,51	15,75	17,46	12,80	9,79	6,51	6,07	8,08	7,48	6,40	9,10	17,24	11,52
1960	14,25	31,07	15,31	12,66	12,81	8,52	7,14	7,41	7,69	8,85	9,16	18,83	12,81
1961	16,95	23,16	20,97	12,21	10,78	7,70	5,79	5,11	5,69	7,79	10,24	13,67	11,67
1962	11,81	18,05	26,47	9,47	7,50	6,94	6,32	8,73	10,15	15,74	10,00	16,70	12,32
1963	23,54	16,45	7,02	4,81	4,14	4,01	3,29	4,43	2,71	6,48	8,50	5,48	7,57
1964	3,61	11,17	5,17	6,30	7,02	6,12	5,76	4,01	6,54	6,74	7,90	13,33	6,97
1965	24,57	16,20	14,23	11,93	14,29	7,81	9,95	6,57	7,02	12,49	12,42	17,95	12,95
1966	20,65	19,04	20,08	18,98	13,80	6,58	6,36	7,89	10,42	14,06	12,42	17,61	13,99
1967	14,75	29,93	20,72	12,67	7,36	13,15	7,96	6,24	9,94	9,43	17,43	13,53	13,59

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Guarapiranga em Guarapiranga

	Vazões (m^3/s)												
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1968	17,46	9,83	17,02	11,99	9,62	7,84	5,82	6,93	5,54	7,74	4,68	9,44	9,49
1969	7,07	8,82	10,37	6,60	4,55	6,62	3,56	3,88	3,78	15,04	25,76	10,77	8,90
1970	23,80	37,68	23,89	11,89	9,36	8,46	6,94	7,96	10,14	8,88	6,95	8,99	13,74
1971	12,15	11,93	15,79	10,08	8,76	11,08	7,37	5,90	6,04	10,19	6,91	10,60	9,73
1972	21,38	18,17	10,29	8,77	5,57	3,74	5,43	6,94	8,40	21,95	10,67	7,75	10,76
1973	26,60	18,95	10,78	14,21	9,02	6,79	8,85	6,59	9,66	10,59	12,37	15,40	12,48
1974	24,93	8,93	19,38	11,74	6,45	11,35	6,58	4,56	5,04	8,58	7,34	16,54	10,95
1975	18,42	21,25	18,00	7,93	6,83	5,65	7,51	4,97	5,18	8,47	11,89	20,01	11,34
1976	46,06	39,96	23,19	24,53	19,10	15,55	19,89	15,94	18,78	14,47	12,47	13,92	21,99
1977	27,82	11,88	11,00	16,72	9,88	8,78	6,14	5,21	8,58	9,27	8,56	16,05	11,66
1978	13,78	14,33	28,24	6,78	10,34	8,85	8,16	4,65	6,34	4,45	17,31	15,66	11,57
1979	12,60	10,78	8,56	10,50	9,39	5,66	6,26	7,65	13,65	12,17	14,75	12,82	10,40
1980	18,22	26,23	12,43	10,15	5,34	6,29	6,19	5,93	6,46	7,48	7,18	15,76	10,64
1981	24,25	9,22	10,44	14,93	9,31	7,57	7,73	5,29	4,18	10,42	10,87	10,09	10,36
1982	15,53	20,21	11,87	12,29	6,85	17,62	8,25	7,31	4,66	9,50	12,01	21,96	12,34
1983	25,23	36,44	27,11	25,02	21,90	40,83	13,38	10,78	24,81	26,66	18,96	22,37	24,46
1984	22,80	13,71	9,94	12,42	10,53	5,70	5,85	9,73	12,07	5,35	6,01	9,59	10,31
1985	17,42	20,96	14,98	10,98	7,78	6,19	4,03	3,48	6,48	3,14	5,24	3,82	8,71
1986	5,71	23,35	24,63	10,55	11,38	5,11	6,92	8,09	6,37	6,42	9,15	17,69	11,28
1987	22,73	21,42	12,11	11,48	21,06	27,79	9,03	6,63	9,50	11,26	5,85	8,92	13,98
1988	14,21	22,24	20,90	16,71	20,76	16,60	8,47	5,80	7,43	13,82	8,68	19,38	14,58
1989	25,02	28,54	22,90	13,41	12,56	10,77	17,72	13,80	11,46	10,03	8,36	10,09	15,39
1990	26,41	10,02	15,19	9,51	9,66	6,12	12,28	8,09	9,94	10,28	10,58	8,92	11,42
1991	24,75	31,30	38,52	19,89	17,85	12,72	8,79	8,03	7,55	19,91	8,45	12,83	17,55
1992	16,09	13,71	21,62	9,99	11,24	4,88	5,72	5,06	11,44	10,73	15,26	16,01	11,81
1993	13,22	21,79	23,37	13,30	8,96	11,54	6,35	7,82	16,76	11,89	6,01	6,53	12,29
1994	12,44	26,10	18,11	13,43	7,59	7,71	6,72	5,05	4,28	5,88	8,98	13,11	10,78
1995	21,12	49,58	19,04	14,87	10,76	8,05	8,49	7,01	8,41	14,93	13,02	12,59	15,66
1996	27,28	21,62	53,16	14,04	11,72	9,81	6,59	7,00	16,07	13,31	8,23	15,68	17,04
1997	40,59	25,74	11,57	8,35	8,48	12,58	7,74	7,92	13,58	15,00	22,33	17,72	15,97
1998	17,22	19,94	29,28	10,96	10,86	7,27	6,89	7,63	11,08	22,27	7,61	16,16	13,93
1999	30,76	27,49	26,30	13,00	8,25	10,37	11,97	6,32	8,53	8,60	6,96	9,56	14,01
2000	19,08	24,23	15,35	9,50	4,67	4,83	5,16	7,37	15,11	11,18	13,17	22,60	12,69
2001	14,11	20,65	16,89	10,86	10,90	8,57	10,07	6,82	8,24	18,62	10,21	18,07	12,83
Média	18,63	20,35	17,90	12,41	10,13	9,61	7,97	7,34	9,13	11,00	10,85	13,96	12,44
Máximo	46,06	49,58	53,16	27,13	23,14	40,83	19,89	15,94	26,63	26,66	25,76	24,99	53,16
Mínimo	3,61	6,45	5,17	4,81	4,14	3,74	3,29	3,48	2,71	3,14	4,67	3,82	2,71

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Grande em Pedreira

	Vazões (m^3/s)												
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1930	23,25	24,48	19,72	17,01	13,88	9,20	7,06	11,75	12,82	14,21	16,59	44,61	17,88
1931	19,57	27,63	40,11	16,03	13,45	9,27	6,95	6,47	16,85	18,87	12,06	21,38	17,39
1932	33,60	17,30	29,24	9,99	16,16	10,80	4,72	10,19	6,18	12,21	6,93	11,81	14,09
1933	15,95	12,05	15,47	10,75	9,19	10,62	8,28	4,01	13,48	12,58	10,84	17,06	11,69
1934	22,40	36,37	29,98	18,65	9,71	9,79	8,57	9,45	13,90	8,86	10,14	39,95	18,15
1935	19,92	35,20	19,16	13,20	8,35	12,65	7,13	10,05	23,41	23,22	10,10	13,19	16,30
1936	18,73	16,56	31,33	12,65	9,70	8,65	5,43	10,43	18,98	12,39	16,18	23,45	15,37
1937	34,42	21,11	11,97	31,07	27,35	11,55	6,07	9,76	5,40	16,63	23,12	11,04	17,46
1938	15,48	25,03	29,23	28,41	12,78	16,31	9,05	17,86	15,21	14,57	15,98	20,47	18,36
1939	25,00	11,35	12,63	14,20	10,36	6,48	8,18	4,46	8,94	3,87	16,96	16,83	11,60
1940	25,46	28,50	15,07	10,39	10,98	5,07	4,28	3,34	9,45	18,71	10,70	21,34	13,61
1941	13,97	16,71	23,59	12,61	10,36	6,99	9,90	6,67	15,67	10,27	23,03	26,77	14,71
1942	18,71	41,80	21,77	19,70	7,23	12,24	14,71	7,67	8,65	8,69	14,33	23,13	16,55
1943	20,76	16,14	8,62	7,10	6,18	9,26	4,13	11,15	10,44	30,63	9,90	14,16	12,37
1944	13,11	47,69	37,46	24,06	11,02	8,41	9,44	4,93	6,45	6,80	21,01	20,07	17,54
1945	20,23	30,58	31,10	14,52	11,71	25,04	13,42	7,46	14,06	8,87	12,56	19,99	17,46
1946	27,64	12,45	32,10	10,45	8,29	12,47	9,59	6,36	7,56	19,94	18,75	11,67	14,77
1947	37,51	33,46	29,72	15,87	15,55	18,92	13,84	17,12	22,72	16,75	22,45	42,32	23,85
1948	20,27	24,34	35,71	19,81	23,27	9,57	15,17	14,95	11,89	10,37	14,94	15,61	17,99
1949	33,66	30,70	14,67	14,75	10,07	19,30	11,86	9,77	11,40	14,72	13,43	22,87	17,27
1950	30,92	27,66	24,52	21,82	8,32	5,68	4,03	3,99	7,87	18,96	14,96	16,69	15,45
1951	30,24	23,89	16,00	11,92	6,11	4,88	6,56	6,05	5,24	14,91	11,90	22,25	13,33
1952	20,68	33,16	22,69	6,35	18,46	20,04	5,48	6,50	13,46	12,18	16,18	9,11	15,36
1953	8,55	24,08	13,34	18,25	14,64	7,54	10,41	15,93	8,61	17,11	15,32	14,50	14,02
1954	12,27	15,03	11,36	19,18	16,36	9,66	5,48	3,88	7,80	18,07	5,49	8,30	11,07
1955	20,50	8,27	13,62	9,40	8,86	9,01	7,89	10,96	7,74	10,75	15,61	15,68	11,52
1956	7,97	20,26	33,11	14,10	15,42	16,05	11,06	13,93	9,75	20,80	15,07	16,12	16,14
1957	21,97	21,42	26,58	19,53	12,22	9,73	11,89	12,50	33,18	26,82	24,12	18,18	19,84
1958	17,35	15,99	28,04	25,00	27,51	15,88	8,55	8,33	14,06	23,28	15,98	31,98	19,33
1959	28,28	32,48	23,51	12,94	13,16	7,11	7,71	10,96	11,35	10,66	12,84	25,16	16,35
1960	15,51	33,61	12,21	12,04	13,75	11,57	12,78	11,76	9,85	16,51	12,66	26,84	15,76
1961	30,82	36,39	25,79	16,38	14,59	11,26	9,25	4,85	4,37	10,26	15,63	22,02	16,80
1962	27,61	26,80	23,16	12,00	11,43	10,64	8,97	9,77	13,66	26,99	18,28	37,49	18,90
1963	29,32	23,61	13,48	9,14	8,33	7,42	5,62	3,62	2,45	11,58	10,00	6,74	10,94
1964	3,21	16,99	9,83	10,38	11,60	6,93	10,37	8,21	10,30	9,97	12,05	22,32	11,01
1965	33,32	21,00	17,43	27,57	21,24	11,50	13,62	9,74	11,26	17,10	13,98	21,78	18,30
1966	35,42	20,57	34,01	30,63	13,86	11,73	9,08	15,74	16,76	23,97	12,77	27,58	21,01
1967	22,31	39,15	23,60	20,02	8,19	14,01	9,82	6,26	15,62	13,39	22,73	17,74	17,74

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Grande em Pedreira

	Vazões (m^3/s)												
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1968	18,06	9,82	37,01	13,66	14,16	10,70	8,05	10,45	4,59	7,24	3,18	18,76	12,97
1969	15,20	23,01	29,61	25,27	16,87	20,06	6,79	7,12	8,00	25,74	40,75	30,30	20,73
1970	19,41	30,93	17,55	14,70	11,21	7,43	3,70	8,71	13,82	13,84	10,70	12,08	13,67
1971	20,22	41,31	22,99	16,72	8,73	11,36	9,73	6,13	6,48	14,95	8,10	15,08	15,15
1972	28,25	19,34	11,79	11,46	4,81	4,09	2,44	7,80	11,51	28,71	17,85	11,37	13,28
1973	33,86	28,10	12,28	25,14	11,63	5,44	10,04	5,42	17,47	19,84	25,37	25,01	18,30
1974	36,22	14,35	21,65	15,87	7,80	12,59	3,34	3,34	8,04	11,07	7,62	23,53	13,78
1975	32,37	40,28	22,00	10,05	7,17	3,27	7,10	1,51	4,88	13,95	26,72	32,75	16,84
1976	61,88	27,60	19,79	32,32	24,80	12,00	19,03	15,02	21,09	7,82	8,46	12,16	21,83
1977	31,38	5,57	7,71	23,70	8,92	5,89	4,82	4,16	13,61	18,51	15,70	24,03	13,67
1978	23,47	13,67	30,39	6,02	13,43	10,97	9,41	4,52	7,28	2,53	30,60	23,93	14,68
1979	18,68	13,65	21,84	14,67	12,04	6,90	6,56	9,70	21,45	17,86	25,96	25,27	16,21
1980	23,27	43,31	19,08	15,44	6,38	9,04	9,12	7,79	5,45	14,71	12,47	17,66	15,31
1981	22,88	5,94	15,93	21,27	10,42	5,69	6,69	6,11	4,90	17,22	15,15	16,96	12,43
1982	28,11	22,76	15,20	14,51	6,44	19,55	3,69	6,63	7,19	14,45	14,42	20,14	14,42
1983	18,40	36,52	26,59	26,35	21,51	29,14	6,43	3,32	24,15	23,49	4,67	14,55	19,59
1984	20,86	19,96	11,48	14,76	6,44	5,71	4,44	14,74	13,44	7,49	6,95	15,50	11,81
1985	36,23	24,95	25,45	24,75	9,11	4,70	1,57	2,04	6,91	2,98	7,36	8,66	12,89
1986	10,78	38,64	45,03	26,23	18,09	8,98	15,91	12,56	11,46	6,01	15,28	27,78	19,73
1987	31,49	24,83	19,87	19,67	24,82	29,68	11,20	6,49	11,32	12,09	6,31	10,41	17,35
1988	22,68	45,45	26,82	27,37	24,35	12,69	10,06	5,42	9,58	14,91	11,07	26,41	19,73
1989	34,37	36,78	39,13	22,35	20,23	16,44	21,32	12,33	18,74	16,18	11,95	20,53	22,53
1990	29,87	12,22	20,11	18,24	13,44	6,65	14,50	8,62	10,32	12,09	6,44	12,29	13,73
1991	25,96	26,51	46,60	27,50	18,25	19,86	10,48	9,42	13,30	24,17	15,50	16,90	21,20
1992	27,42	17,03	27,95	10,90	12,65	4,86	7,39	9,44	18,92	20,67	29,07	19,04	17,11
1993	12,45	19,70	31,81	8,45	7,74	9,96	4,15	9,47	19,99	8,85	1,94	4,05	11,55
1994	15,91	46,70	30,55	17,84	5,27	7,99	5,73	2,54	6,83	9,34	14,91	17,17	15,06
1995	18,91	58,67	20,67	11,98	8,64	8,45	7,19	7,29	13,02	18,95	13,85	18,53	17,18
1996	29,73	21,87	57,12	20,18	12,50	7,90	4,28	5,93	20,71	11,83	11,36	19,19	18,55
1997	43,87	14,12	4,64	7,41	9,17	10,77	3,97	8,26	17,55	18,97	22,80	17,89	14,95
1998	18,91	27,18	30,18	9,32	13,46	6,23	6,53	6,71	17,31	24,58	9,76	20,37	15,88
1999	33,21	22,58	28,90	15,41	7,01	13,21	11,44	6,19	10,02	13,41	9,49	20,62	15,96
2000	25,13	29,20	18,38	6,43	5,97	3,93	7,46	10,25	18,10	11,37	21,46	27,68	15,45
2001	12,86	21,81	15,67	9,40	11,55	6,70	10,41	4,36	10,18	17,85	8,40	16,97	12,18
Média	24,14	25,48	23,51	16,71	12,57	10,86	8,49	8,29	12,28	15,14	14,68	20,02	16,01
Máximo	61,88	58,67	57,12	32,32	27,51	29,68	21,32	17,86	33,18	30,63	40,75	44,61	61,88
Mínimo	3,21	5,57	4,64	6,02	4,81	3,27	1,57	1,51	2,45	2,53	1,94	4,05	1,51

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Grande no Compartimento do Rio Grande

	Vazões (m^3/s)												
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1930	4,78	4,60	4,64	5,49	4,20	3,30	3,89	4,16	5,20	6,50	5,51	9,88	5,18
1931	6,72	5,58	12,04	4,06	5,51	4,06	3,95	3,39	6,41	7,95	7,27	6,77	6,14
1932	7,38	5,02	6,93	4,27	5,64	3,51	2,34	5,08	3,52	5,61	4,12	6,71	5,01
1933	5,30	4,06	4,89	4,01	3,31	4,35	3,42	2,29	5,45	5,39	4,69	6,01	4,43
1934	5,86	9,31	7,79	6,86	3,82	4,40	5,07	4,71	6,10	3,77	5,21	13,62	6,38
1935	10,90	8,53	5,35	5,04	3,97	4,15	3,52	4,56	7,57	7,17	5,13	4,93	5,90
1936	6,86	4,68	7,57	3,39	2,58	2,78	2,01	2,95	4,06	3,58	3,32	4,28	4,00
1937	7,39	4,34	3,69	6,07	6,37	3,01	2,85	4,14	2,55	5,04	5,93	4,98	4,70
1938	4,97	7,12	7,21	6,16	4,19	4,75	4,02	6,04	5,40	6,27	6,27	6,97	5,78
1939	6,67	3,76	3,87	4,59	3,11	2,53	3,05	2,25	2,91	2,16	4,09	4,00	3,58
1940	4,89	8,64	4,66	3,72	3,39	2,31	1,95	2,47	3,22	4,89	4,17	5,43	4,15
1941	7,07	6,28	6,03	3,88	3,35	2,94	3,05	2,77	4,54	3,73	7,95	7,45	4,92
1942	5,08	6,15	5,36	4,81	2,40	3,27	5,17	3,07	3,06	3,81	4,38	5,51	4,34
1943	5,70	3,69	3,78	2,69	2,19	2,41	1,96	3,59	3,09	6,08	3,32	3,51	3,50
1944	3,90	8,19	5,91	6,14	2,89	2,69	3,31	2,11	2,21	2,54	4,21	4,83	4,08
1945	5,46	6,10	5,73	3,60	3,37	5,86	3,47	2,22	4,77	2,82	4,21	5,81	4,45
1946	5,63	3,00	6,18	2,75	2,48	2,62	2,33	1,91	2,66	4,65	4,12	3,68	3,50
1947	7,27	7,11	5,68	4,39	4,11	5,21	4,45	4,85	6,67	6,11	5,97	11,46	6,11
1948	4,97	6,10	7,94	5,13	6,33	2,18	4,89	5,06	3,27	4,13	5,42	5,38	5,07
1949	8,37	6,10	3,43	3,14	2,87	4,39	3,40	4,00	3,57	4,47	3,77	6,06	4,46
1950	7,71	6,09	7,34	5,46	2,58	2,56	2,16	2,12	2,74	4,31	4,34	5,12	4,38
1951	7,52	6,57	4,48	3,75	2,36	2,19	2,47	2,43	2,19	3,57	3,08	4,62	3,77
1952	4,23	7,31	4,04	1,88	3,63	3,84	2,09	2,14	3,18	3,77	3,86	3,17	3,59
1953	4,60	3,34	4,16	3,23	3,46	1,97	2,30	2,85	2,17	2,76	2,77	2,74	3,03
1954	2,94	2,42	2,62	2,74	3,05	2,02	1,79	1,74	2,31	3,47	1,80	2,92	2,48
1955	5,08	1,99	3,06	2,05	2,24	1,76	1,83	2,32	1,75	2,58	2,70	3,56	2,58
1956	2,03	5,16	6,40	3,47	4,08	6,92	3,72	3,72	3,12	4,40	4,67	3,25	4,25
1957	6,60	6,48	6,11	4,29	3,00	2,90	3,03	3,32	7,75	6,97	5,56	5,36	5,12
1958	5,30	3,44	5,06	4,12	4,92	3,53	2,04	2,29	3,26	5,67	4,01	7,08	4,23
1959	6,46	5,68	5,22	3,26	3,35	1,94	2,23	3,14	2,61	2,65	3,33	4,32	3,68
1960	3,75	6,27	3,12	3,78	3,15	2,27	2,36	2,26	2,31	3,00	2,85	5,01	3,34
1961	7,01	8,41	5,35	3,32	2,71	2,86	2,22	1,88	2,21	2,82	4,02	4,44	3,94
1962	6,09	5,99	5,25	2,88	2,38	2,14	2,13	2,26	3,08	5,32	3,27	7,48	4,02
1963	7,48	4,11	3,49	2,09	2,09	2,09	1,75	1,76	1,66	2,32	2,44	2,07	2,78
1964	1,82	2,86	2,39	1,97	1,92	1,82	1,81	1,67	2,05	2,37	2,78	3,70	2,26
1965	4,49	4,37	5,12	4,81	3,45	1,85	3,45	1,83	2,49	4,16	3,07	6,26	3,78
1966	9,02	5,24	10,18	5,85	3,69	2,37	2,52	4,00	5,38	6,52	3,56	8,18	5,54
1967	7,46	6,81	5,52	4,63	2,36	2,76	3,00	2,27	3,30	3,73	5,07	4,15	4,26

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Grande no Compartimento do Rio Grande

	Vazões (m^3/s)												
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1968	5,74	2,99	4,27	2,69	2,54	1,97	1,81	2,22	2,11	2,48	2,19	2,72	2,81
1969	2,85	2,88	2,52	2,55	1,66	1,92	1,41	1,90	1,90	4,56	5,06	3,19	2,70
1970	6,50	8,75	5,44	3,67	2,92	3,07	2,15	3,58	3,63	3,63	3,31	3,89	4,21
1971	4,92	8,90	6,57	4,30	3,35	3,79	2,65	2,72	3,24	3,81	3,61	4,92	4,40
1972	7,03	6,30	3,64	3,58	2,45	1,82	2,47	3,00	3,16	4,79	4,10	4,10	3,87
1973	9,03	8,22	5,14	3,84	3,50	2,36	3,44	2,25	3,21	4,05	5,19	5,92	4,68
1974	7,41	4,23	5,51	3,78	2,01	3,82	1,85	1,78	2,35	3,08	3,04	4,05	3,58
1975	7,26	7,70	5,30	2,30	2,92	2,17	3,09	1,78	2,40	3,33	5,07	7,74	4,26
1976	12,10	11,90	6,63	7,68	6,94	3,58	5,30	6,09	7,18	4,34	5,44	5,76	6,91
1977	11,38	4,43	5,04	5,80	3,17	2,86	2,21	2,59	3,41	3,58	4,71	6,08	4,61
1978	6,02	5,33	7,53	2,80	4,19	3,55	3,35	2,41	2,46	3,03	7,08	6,05	4,48
1979	4,35	3,77	5,02	3,36	4,07	1,88	2,75	2,79	3,89	4,41	4,23	4,66	3,77
1980	7,83	11,37	6,02	4,39	2,38	3,16	2,56	2,51	2,86	3,19	3,56	6,60	4,70
1981	4,83	2,72	4,03	4,65	2,76	2,63	2,76	2,15	1,92	4,29	3,87	4,60	3,43
1982	6,46	7,29	4,21	3,07	2,76	5,52	2,80	2,67	2,54	4,90	5,03	6,00	4,44
1983	5,19	9,26	6,87	9,22	7,40	9,75	3,84	3,10	9,07	6,30	4,26	7,61	6,82
1984	9,09	3,29	4,27	5,11	3,34	2,13	2,80	4,07	4,53	2,91	3,38	4,24	4,10
1985	7,79	7,43	9,79	6,57	4,55	2,72	2,15	2,64	3,55	2,55	3,12	3,62	4,71
1986	4,14	9,62	13,55	5,86	4,78	2,29	3,20	4,02	3,33	3,09	5,56	7,78	5,60
1987	10,85	6,67	4,47	4,82	8,35	8,72	3,22	3,02	5,24	5,43	3,38	4,95	5,76
1988	6,51	8,31	7,84	8,00	8,54	3,63	2,72	2,38	3,52	5,73	4,48	6,93	5,71
1989	11,20	9,93	11,78	5,30	5,04	4,06	6,69	3,19	4,19	3,94	3,41	5,04	6,15
1990	8,66	1,51	4,01	4,11	2,91	2,73	6,75	4,18	7,51	4,17	5,43	2,48	4,54
1991	8,66	11,68	17,11	13,36	8,72	3,19	1,19	4,49	3,75	8,67	2,52	4,71	7,34
1992	4,11	2,52	6,91	1,91	4,26	2,50	2,80	3,01	4,64	7,11	4,87	5,10	4,15
1993	4,59	6,84	5,27	3,15	4,74	4,49	2,80	3,52	7,20	2,84	3,87	3,54	4,40
1994	6,56	8,52	2,93	1,20	1,36	3,53	2,63	1,44	4,45	4,58	6,54	2,28	3,84
1995	4,15	19,45	2,67	2,89	2,30	2,15	3,76	4,11	4,81	5,24	2,51	5,18	4,94
1996	6,65	2,58	18,57	3,66	2,69	1,73	2,19	3,64	4,00	4,00	5,03	2,62	4,78
1997	8,81	1,80	1,00	2,91	3,72	3,75	2,54	3,43	5,30	6,28	6,87	5,00	4,28
1998	4,14	6,54	3,75	1,44	5,07	3,29	3,37	3,04	5,64	8,33	1,59	8,65	4,57
1999	12,18	7,47	8,70	4,72	2,10	3,11	2,79	2,94	3,63	4,50	4,10	4,38	5,05
2000	9,80	4,83	1,62	0,77	3,43	2,02	2,46	3,63	5,65	3,50	8,25	8,67	4,55
2001	3,31	5,06	4,07	3,26	3,61	1,83	3,29	1,76	2,52	6,36	2,73	5,28	3,59
Média	6,46	6,12	5,83	4,17	3,68	3,20	2,96	3,02	3,87	4,45	4,30	5,35	4,45
Máximo	12,18	19,45	18,57	13,36	8,72	9,75	6,75	6,09	9,07	8,67	8,25	13,62	19,45
Mínimo	1,82	1,51	1,00	0,77	1,36	1,73	1,19	1,44	1,66	2,16	1,59	2,07	0,77

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Pequeno no Compartimento do Rio Pequeno

	Vazões (m^3/s)												
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1930	4,46	4,36	4,56	6,38	4,23	3,28	3,03	3,82	3,83	3,98	4,11	8,60	4,55
1931	4,10	3,51	6,91	2,78	2,92	1,87	1,78	1,59	2,89	4,73	4,38	4,42	3,49
1932	4,91	2,76	4,20	2,05	3,00	1,57	0,96	2,33	1,76	3,25	2,28	3,83	2,74
1933	3,37	2,26	3,13	2,21	1,82	1,64	1,36	0,86	3,25	3,25	2,90	4,12	2,51
1934	3,19	6,66	5,15	3,85	1,62	2,00	1,85	2,00	3,27	1,51	2,56	7,50	3,43
1935	4,95	4,24	2,81	1,98	1,46	1,62	1,31	1,81	3,19	3,15	2,44	2,56	2,63
1936	3,21	2,62	5,31	1,47	1,19	1,34	0,81	1,48	2,05	1,46	1,80	2,73	2,12
1937	4,82	2,46	1,95	4,14	4,56	1,20	1,08	1,74	1,21	2,44	3,36	2,52	2,62
1938	2,43	4,14	6,06	3,31	1,84	1,96	1,65	2,73	2,78	2,83	3,19	3,24	3,01
1939	4,29	1,53	2,07	2,78	1,50	0,99	1,62	1,04	1,74	1,04	2,18	2,87	1,97
1940	3,28	3,08	1,96	1,89	1,46	0,93	0,91	0,86	2,47	3,63	2,05	3,83	2,20
1941	2,84	3,24	4,80	1,80	1,77	1,11	1,61	1,20	2,05	1,62	3,11	4,00	2,43
1942	2,18	3,96	2,83	2,55	0,94	1,38	1,71	1,25	1,32	1,90	2,78	4,10	2,24
1943	3,47	1,76	1,38	1,02	0,82	1,17	0,75	1,85	1,48	4,48	1,56	2,49	1,85
1944	2,20	7,42	3,39	3,98	1,67	1,11	1,47	0,96	1,02	1,24	2,80	3,41	2,56
1945	3,41	3,64	4,67	2,48	1,61	2,91	1,50	1,02	2,76	1,35	2,06	3,27	2,56
1946	2,60	1,31	3,62	1,25	0,98	1,22	0,92	0,78	1,16	2,50	2,68	2,83	1,82
1947	5,12	4,66	3,35	2,11	2,21	3,18	2,08	2,36	4,36	3,46	3,43	6,61	3,58
1948	3,49	3,01	4,21	2,36	3,10	0,88	2,38	2,14	1,70	1,73	3,22	2,22	2,54
1949	5,74	3,25	1,49	1,36	1,05	2,53	1,33	1,71	1,82	2,75	2,12	3,80	2,41
1950	4,58	3,00	3,77	2,63	1,58	1,01	0,87	0,94	1,69	2,72	3,20	4,46	2,54
1951	3,81	4,12	2,53	1,82	1,04	0,95	1,15	1,21	1,36	2,56	2,43	4,53	2,29
1952	3,42	5,31	2,49	1,04	2,62	2,61	1,08	1,52	2,17	2,75	2,38	1,80	2,43
1953	1,79	3,70	2,15	2,59	2,38	0,83	2,50	2,71	1,46	2,51	2,33	2,30	2,27
1954	1,43	1,22	1,41	2,56	1,60	1,04	1,00	1,14	1,75	2,31	1,09	1,62	1,51
1955	3,67	1,70	2,43	1,59	1,30	1,04	0,97	1,18	1,18	1,67	2,03	2,94	1,81
1956	1,18	3,34	5,62	2,15	1,60	2,09	1,29	1,37	1,23	2,57	2,00	1,87	2,19
1957	2,00	2,43	2,35	2,49	1,46	1,03	1,22	1,38	2,60	3,30	2,75	2,12	2,09
1958	1,99	1,52	3,29	3,42	3,55	1,55	0,84	1,09	1,44	4,01	2,46	4,28	2,45
1959	3,89	4,21	3,53	1,50	2,41	0,87	1,03	1,65	1,54	1,57	2,53	4,20	2,41
1960	1,86	3,55	1,31	2,08	1,67	1,08	1,48	1,55	1,32	2,84	1,52	3,14	1,95
1961	5,34	6,08	3,23	1,99	1,36	1,24	1,42	0,86	1,50	1,69	1,79	2,53	2,42
1962	4,75	2,70	2,39	1,48	1,05	0,90	1,00	0,89	1,75	3,20	2,41	7,85	2,53
1963	3,37	2,04	1,96	1,04	1,23	0,87	0,77	0,87	0,79	1,61	1,39	1,28	1,44
1964	1,05	2,15	2,42	1,80	1,29	1,13	0,97	1,08	1,62	1,61	2,48	3,32	1,74
1965	3,82	2,68	2,20	4,14	2,03	0,91	1,79	0,93	1,86	2,66	1,56	3,63	2,35
1966	8,36	2,15	4,80	4,07	1,92	1,30	1,11	1,87	2,16	3,88	2,39	5,99	3,33
1967	5,27	6,59	4,37	2,56	1,01	1,61	1,37	1,11	2,77	3,02	4,53	4,02	3,19

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Pequeno no Compartimento do Rio Pequeno

	Vazões (m^3/s)												
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1968	3,77	2,13	4,56	1,86	2,03	1,26	1,15	1,98	1,93	2,42	1,86	2,91	2,32
1969	1,76	3,53	2,34	2,41	1,27	1,33	0,93	1,43	1,28	3,49	3,99	4,26	2,34
1970	3,75	3,55	4,83	2,31	1,23	1,54	1,22	1,97	1,82	2,67	2,03	2,70	2,47
1971	2,62	5,88	2,17	2,22	1,62	1,43	1,04	2,07	1,52	2,07	2,65	2,83	2,34
1972	3,53	2,29	2,84	2,63	1,66	0,71	1,33	1,84	3,09	5,33	3,66	2,62	2,63
1973	6,09	4,11	3,11	3,69	2,89	1,11	2,03	1,67	3,38	3,42	3,37	4,21	3,26
1974	4,63	1,80	3,19	2,05	1,03	1,81	1,07	0,82	1,93	1,58	1,38	4,02	2,11
1975	6,14	4,86	2,80	1,93	1,44	1,15	1,35	1,16	1,62	3,03	6,24	4,68	3,03
1976	10,70	3,10	2,84	4,74	3,00	1,57	2,40	2,83	3,33	2,75	2,67	3,30	3,60
1977	4,72	1,09	1,49	3,72	2,13	1,37	0,80	1,36	2,39	3,12	2,88	3,45	2,38
1978	5,04	3,18	4,07	1,49	1,78	1,16	1,22	0,96	0,84	0,96	2,73	2,58	2,17
1979	2,46	1,55	3,26	1,86	1,41	1,06	1,47	1,26	2,34	1,85	4,29	4,20	2,25
1980	4,02	6,30	3,13	1,78	0,77	1,33	1,48	1,25	1,24	2,94	2,03	2,56	2,40
1981	2,70	1,02	2,49	3,54	1,07	1,00	1,32	1,34	0,95	1,77	1,71	2,57	1,79
1982	3,11	2,50	2,57	2,42	1,25	2,14	1,15	1,38	1,61	1,86	2,26	2,85	2,09
1983	2,57	3,75	3,35	3,43	2,44	2,56	1,13	1,11	2,81	3,45	1,24	1,86	2,47
1984	2,49	1,64	2,64	2,47	0,92	0,66	1,33	2,13	1,59	2,17	2,39	2,54	1,91
1985	7,81	3,96	4,16	4,54	1,25	1,16	0,81	1,07	1,51	0,86	1,68	1,76	2,55
1986	1,55	3,37	4,34	2,61	1,50	0,81	3,02	1,45	2,37	1,77	2,96	3,39	2,43
1987	3,05	2,68	2,53	2,66	2,38	2,57	1,14	1,29	1,77	2,03	1,53	1,78	2,12
1988	2,02	5,25	2,79	3,02	2,80	1,52	1,15	0,91	2,18	2,01	1,58	4,67	2,49
1989	2,82	2,90	3,64	2,24	2,04	1,76	2,30	1,28	2,27	1,76	1,68	3,15	2,32
1990	2,72	1,47	1,43	2,08	1,38	1,00	1,84	1,36	1,88	2,09	2,33	2,83	1,87
1991	2,82	1,97	5,49	2,66	1,91	2,17	1,05	1,18	2,33	2,55	2,00	2,04	2,35
1992	3,33	1,71	2,14	0,91	1,49	0,84	1,17	1,00	2,46	3,28	7,44	3,17	2,41
1993	2,32	2,75	4,37	2,11	1,64	1,21	0,85	1,08	3,33	1,98	1,33	1,78	2,06
1994	3,10	7,99	6,51	3,05	1,09	1,39	1,14	0,86	2,20	3,02	3,73	3,01	3,09
1995	4,05	5,61	2,76	1,52	1,31	1,36	1,07	1,43	2,80	2,89	2,93	3,52	2,60
1996	2,45	2,89	5,79	2,91	2,04	1,63	1,46	1,39	1,39	1,69	2,32	2,27	2,35
1997	3,94	1,54	1,05	1,12	1,61	1,39	0,67	1,53	2,68	3,06	3,50	2,32	2,03
1998	3,00	4,25	3,60	1,50	2,03	0,97	1,15	1,27	2,91	3,40	2,21	2,71	2,42
1999	3,36	2,63	2,56	2,90	1,25	1,61	1,79	1,01	2,18	2,93	2,06	4,31	2,38
2000	4,09	3,96	2,97	1,25	1,11	0,78	1,08	1,27	2,23	1,71	2,76	3,71	2,24
2001	1,42	1,37	1,14	1,27	1,34	0,77	1,15	0,67	1,45	1,57	1,24	1,57	1,25
Média	3,61	3,29	3,26	2,44	1,76	1,42	1,35	1,44	2,05	2,53	2,60	3,37	2,43
Máximo	10,70	7,99	6,91	6,38	4,56	3,28	3,03	3,82	4,36	5,33	7,44	8,60	10,70
Mínimo	1,05	1,02	1,05	0,91	0,77	0,66	0,67	0,67	0,79	0,86	1,09	1,28	0,66

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Pedras na Barragem

	Vazões (m^3/s)												
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1930	5,24	5,53	4,48	3,98	3,13	1,99	1,50	2,61	2,88	3,23	3,75	10,46	4,06
1931	4,57	6,45	9,29	3,55	2,92	1,96	1,49	1,41	3,87	4,41	2,84	4,98	3,98
1932	7,86	4,01	6,72	2,13	3,56	2,32	0,97	2,28	1,37	2,85	1,64	2,73	3,20
1933	3,71	2,78	3,50	2,33	1,96	2,31	1,82	0,85	3,08	2,94	2,56	3,93	2,65
1934	5,19	8,44	6,78	4,02	1,91	1,96	1,80	2,05	3,13	2,06	2,40	9,27	4,08
1935	4,60	8,15	4,22	2,71	1,57	2,61	1,44	2,17	5,34	5,42	2,40	2,97	3,63
1936	4,30	3,76	7,03	2,53	1,83	1,63	1,02	2,25	4,29	2,88	3,82	5,36	3,39
1937	7,96	4,81	2,45	6,79	5,88	2,22	1,11	2,04	1,08	3,87	5,46	2,44	3,84
1938	3,52	5,73	6,50	6,16	2,48	3,35	1,82	3,95	3,38	3,39	3,78	4,65	4,06
1939	5,75	2,52	2,61	2,85	1,93	1,07	1,63	0,82	1,92	0,88	4,01	3,79	2,48
1940	5,85	6,53	3,15	1,92	2,04	0,71	0,70	0,55	2,04	4,36	2,54	4,84	2,94
1941	3,15	3,76	5,14	2,44	1,90	1,17	2,02	1,33	3,49	2,38	5,43	6,11	3,19
1942	4,26	9,64	4,71	4,07	1,14	2,37	3,12	1,54	1,83	2,01	3,39	5,25	3,61
1943	4,74	3,62	1,63	1,14	0,92	1,69	0,66	2,37	2,26	7,15	2,35	3,16	2,64
1944	2,95	11,02	8,37	5,10	2,03	1,48	1,90	0,91	1,33	1,56	4,95	4,55	3,85
1945	4,62	7,01	6,90	2,88	2,22	5,40	2,84	1,51	3,11	2,05	2,97	4,54	3,84
1946	6,37	2,77	7,18	1,99	1,47	2,51	1,98	1,29	1,62	4,64	4,41	2,61	3,24
1947	8,70	7,71	6,65	3,30	3,22	4,05	2,99	3,81	5,17	3,89	5,28	9,78	5,38
1948	4,63	5,55	7,96	4,09	4,88	1,72	3,22	3,24	2,58	2,39	3,53	3,50	3,94
1949	7,77	7,03	3,04	2,93	1,84	4,07	2,49	2,07	2,51	3,41	3,15	5,24	3,80
1950	7,15	6,34	5,41	4,64	1,44	0,86	0,64	0,69	1,67	4,41	3,52	3,76	3,38
1951	6,96	5,43	3,35	2,26	0,89	0,67	1,24	1,19	1,05	3,46	2,80	5,08	2,86
1952	4,73	7,63	4,96	1,01	3,84	4,26	0,99	1,30	2,98	2,81	3,80	1,99	3,36
1953	1,90	5,51	2,83	3,89	3,03	1,42	2,23	3,57	1,89	3,97	3,58	3,30	3,09
1954	2,79	3,42	2,42	4,16	3,49	1,94	1,09	0,76	1,72	4,20	1,27	1,85	2,43
1955	4,71	1,81	2,90	1,82	1,71	1,80	1,66	2,42	1,69	2,48	3,64	3,56	2,52
1956	1,77	4,63	7,43	2,83	3,11	3,27	2,26	2,99	2,08	4,83	3,54	3,60	3,53
1957	5,01	4,83	5,80	4,00	2,28	1,76	2,45	2,66	7,56	6,23	5,66	4,07	4,36
1958	3,92	3,56	6,14	5,28	5,86	3,18	1,65	1,67	3,08	5,40	3,75	7,31	4,23
1959	6,48	7,42	5,08	2,46	2,50	1,15	1,48	2,32	2,47	2,44	3,00	5,75	3,54
1960	3,51	7,71	2,45	2,27	2,65	2,19	2,65	2,48	2,10	3,81	2,97	6,12	3,41
1961	7,08	8,34	5,61	3,27	2,83	2,11	1,83	0,87	0,82	2,35	3,66	5,01	3,65
1962	6,34	6,12	5,05	2,30	2,17	2,06	1,84	2,10	3,06	6,27	4,26	8,66	4,19
1963	6,75	5,36	2,76	1,63	1,47	1,33	1,07	0,68	0,45	2,66	2,31	1,50	2,33
1964	0,69	3,89	2,10	2,18	2,48	1,45	2,32	1,83	2,34	2,28	2,78	5,12	2,45
1965	7,69	4,74	3,66	5,89	4,38	2,16	2,85	2,02	2,44	3,94	3,26	4,93	4,00
1966	8,16	4,64	7,55	6,59	2,65	2,21	1,78	3,42	3,72	5,55	2,98	6,29	4,63
1967	5,08	8,99	5,10	4,11	1,33	2,75	1,95	1,19	3,46	3,07	5,31	3,98	3,86

Vazões Naturais Médias Mensais do Rio Pedras na Barragem

	Vazões (m^3/s)												
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1968	4,09	2,12	8,29	2,67	2,78	2,04	1,59	2,22	0,90	1,63	0,70	4,30	2,78
1969	3,47	5,28	6,71	5,61	3,65	4,42	1,40	1,51	1,75	5,97	9,52	6,92	4,69
1970	4,40	7,05	3,67	2,86	2,06	1,25	0,54	1,79	3,04	3,17	2,48	2,67	2,91
1971	4,60	9,53	5,03	3,40	1,49	2,15	1,94	1,17	1,31	3,44	1,89	3,34	3,27
1972	6,46	4,34	2,34	2,12	0,56	0,45	0,24	1,56	2,49	6,66	4,18	2,47	2,82
1973	7,78	6,39	2,45	5,32	2,14	0,75	2,01	0,99	3,88	4,59	5,94	5,68	3,99
1974	8,34	3,17	4,65	3,15	1,25	2,44	0,44	0,51	1,68	2,53	1,78	5,35	2,94
1975	7,45	9,26	4,73	1,78	1,10	0,24	1,32	0,07	0,93	3,21	6,26	7,50	3,65
1976	14,36	6,29	4,23	7,02	5,24	2,28	4,11	3,24	4,72	1,77	1,99	2,66	4,83
1977	7,20	1,11	1,41	5,02	1,53	0,89	0,81	0,73	3,01	4,28	3,67	5,47	2,93
1978	5,37	3,04	6,76	0,91	2,65	2,11	1,90	0,80	1,51	0,54	7,17	5,45	3,18
1979	4,25	3,04	4,75	2,94	2,31	1,13	1,21	2,02	4,83	4,13	6,09	5,74	3,54
1980	5,31	9,98	4,08	3,09	0,95	1,63	1,81	1,55	1,07	3,39	2,93	3,96	3,31
1981	5,22	1,21	3,33	4,43	1,87	0,82	1,23	1,17	0,95	3,99	3,56	3,81	2,63
1982	6,45	5,16	3,16	2,85	0,95	4,07	0,52	1,28	1,46	3,34	3,39	4,54	3,10
1983	4,17	8,39	5,83	5,66	4,51	6,32	1,18	0,52	5,47	5,46	1,11	3,23	4,32
1984	4,75	4,50	2,31	2,97	1,00	0,87	0,74	3,22	2,96	1,70	1,63	3,47	2,51
1985	8,36	5,68	5,56	5,26	1,58	0,59	0,04	0,23	1,44	0,64	1,72	1,90	2,75
1986	2,43	8,92	10,23	5,69	3,76	1,65	3,44	2,72	2,50	1,35	3,59	6,33	4,38
1987	7,24	5,65	4,26	4,08	5,27	6,45	2,28	1,25	2,45	2,78	1,49	2,27	3,79
1988	5,19	10,49	5,89	5,89	5,15	2,47	2,04	1,02	2,05	3,45	2,60	6,03	4,36
1989	7,92	8,45	8,78	4,71	4,20	3,37	4,69	2,64	4,20	3,74	2,81	4,66	5,02
1990	6,88	2,71	4,36	3,77	2,62	1,07	3,08	1,76	2,22	2,79	1,53	2,71	2,96
1991	5,96	6,05	10,53	5,91	3,73	4,17	2,13	1,95	2,92	5,62	3,65	3,80	4,70
1992	6,30	3,85	6,20	2,07	2,46	0,67	1,42	1,96	4,24	4,80	6,83	4,30	3,76
1993	2,79	4,47	7,11	1,54	1,41	2,00	0,75	2,04	4,54	2,03	0,45	0,81	2,50
1994	3,62	10,79	6,79	3,66	0,69	1,38	1,02	0,33	1,39	2,14	3,50	3,85	3,26
1995	4,30	13,58	4,44	2,26	1,47	1,48	1,36	1,44	2,85	4,39	3,26	4,16	3,75
1996	6,83	4,95	12,97	4,18	2,37	1,34	0,67	1,12	4,64	2,72	2,67	4,31	4,07
1997	10,14	3,13	0,68	1,21	1,61	2,04	0,60	1,67	3,91	4,39	5,35	4,01	3,23
1998	4,29	6,19	6,66	1,64	2,60	0,96	1,20	1,31	3,85	5,70	2,29	4,59	3,44
1999	7,63	5,11	6,35	3,06	1,09	2,59	2,34	1,18	2,14	3,08	2,22	4,65	3,46
2000	5,75	6,67	3,91	0,99	0,88	0,46	1,44	2,15	4,04	2,60	5,02	6,31	3,35
2001	2,87	4,94	3,31	1,73	2,23	1,14	2,15	0,78	2,20	4,12	1,95	3,81	2,60
Média	5,54	5,82	5,15	3,43	2,45	2,09	1,70	1,71	2,70	3,50	3,44	4,54	3,51
Máximo	14,36	13,58	12,97	7,02	5,88	6,45	4,69	3,95	7,56	7,15	9,52	10,46	14,36
Mínimo	0,69	1,11	0,68	0,91	0,56	0,24	0,04	0,07	0,45	0,54	0,45	0,81	0,04

Vazões Médias Mensais Bombeadas do Rio Pinheiros para o Reservatório Billings na Usina Elevatória de Pedreira

	Vazões (m^3/s)												
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1930	15,18	17,79	13,48	5,57	3,15	2,79	1,05	0,69	2,23	4,01	4,20	8,22	6,53
1931	17,40	28,20	21,37	10,25	3,44	1,40	0,00	0,00	3,37	4,78	4,63	9,90	8,73
1932	14,99	8,17	14,14	2,00	3,07	1,72	0,00	0,00	0,00	1,04	1,40	10,78	4,78
1933	8,49	3,01	2,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,45	1,27
1934	9,70	13,24	8,68	1,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,19	23,14	4,82
1935	7,38	20,58	12,93	4,66	0,00	1,23	0,00	0,00	4,39	13,61	1,43	0,28	5,54
1936	5,89	2,98	14,30	2,95	0,00	0,00	0,00	0,00	3,19	0,00	0,23	8,10	3,14
1937	11,75	11,30	3,29	11,46	6,87	1,94	0,00	0,00	0,00	3,00	11,07	6,38	5,59
1938	5,95	7,31	8,11	11,43	2,10	1,95	0,00	1,37	2,70	4,77	4,95	7,13	4,81
1939	12,42	5,88	1,34	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,89	1,82
1940	12,93	27,77	8,95	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	4,20
1941	4,50	1,77	5,34	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	1,39	2,55	3,76	5,82	2,19
1942	6,81	17,51	7,79	5,64	0,00	0,00	2,48	0,00	0,00	0,00	0,00	3,27	3,62
1943	3,75	4,57	3,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,49	0,72	0,00	1,49
1944	0,40	11,68	19,04	2,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,79
1945	1,63	16,05	5,96	0,13	0,00	5,00	2,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	2,67
1946	12,29	5,81	12,50	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,62	0,00	2,67
1947	13,93	15,38	21,42	2,47	0,56	0,00	0,33	0,41	2,81	1,11	2,50	18,44	6,61
1948	13,80	13,25	20,99	5,81	3,88	0,00	0,00	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	4,87
1949	10,67	14,37	5,61	3,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,55	3,26
1950	13,77	24,42	14,72	11,11	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	3,43	0,00	2,77	5,95
1951	17,09	15,13	7,55	2,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,28	3,68
1952	7,66	15,31	15,31	0,00	0,00	2,36	0,00	0,00	0,00	0,00	1,31	0,00	3,50
1953	0,00	7,55	0,44	4,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	1,05
1954	1,25	4,80	1,67	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67
1955	8,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,00	0,81
1956	0,00	5,11	13,96	3,81	3,87	7,59	0,00	1,74	0,00	1,06	0,00	1,46	3,22
1957	10,19	9,07	11,10	5,51	0,00	0,00	0,00	0,00	13,15	6,84	8,21	3,42	5,63
1958	6,83	6,47	12,64	8,82	12,87	7,33	2,21	0,00	2,04	4,09	5,69	10,56	6,63
1959	17,18	14,35	12,19	6,82	2,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	11,12	5,41
1960	9,68	21,28	15,68	4,25	5,38	2,99	0,00	0,00	0,00	1,34	2,77	16,47	6,65
1961	18,22	23,97	18,98	7,36	6,92	1,53	0,00	0,00	0,00	1,53	4,66	6,20	7,45
1962	8,20	23,88	25,43	7,02	1,05	0,00	0,52	0,27	0,00	8,60	4,45	14,09	7,79
1963	34,27	21,29	8,64	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	0,00	5,42
1964	0,00	7,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,77	10,94	1,70
1965	32,48	19,18	12,39	4,55	6,53	0,62	2,34	0,00	0,00	9,02	4,93	12,73	8,73
1966	15,53	15,01	25,08	10,08	4,50	0,39	0,00	0,00	2,00	6,88	7,07	14,04	8,38
1967	18,89	27,32	22,25	9,31	2,66	3,16	2,45	0,00	1,99	2,63	11,38	9,49	9,29

Vazões Médias Mensais Bombeadas do Rio Pinheiros para o Reservatório Billings na Usina Elevatória de Pedreira

	Vazões (m^3/s)												
Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1968	13,13	8,23	14,14	7,22	4,81	2,10	0,00	0,00	0,00	1,66	0,00	2,35	4,47
1969	1,88	1,43	2,32	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,60	21,78	7,44	3,48
1970	25,16	45,08	18,87	8,74	3,93	0,33	0,00	0,00	4,79	2,83	1,14	3,10	9,50
1971	7,73	10,62	18,34	8,03	1,22	3,87	2,35	0,00	0,00	6,18	1,51	4,69	5,38
1972	20,98	18,00	8,75	2,56	0,00	0,00	0,00	1,06	0,66	14,09	9,56	4,47	6,68
1973	18,18	19,11	7,83	7,46	2,21	0,00	1,25	0,00	1,82	4,60	11,90	15,65	7,50
1974	22,70	9,25	16,68	8,27	0,00	4,37	0,09	0,00	0,00	3,35	2,55	9,11	6,36
1975	12,77	23,54	13,37	1,88	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	2,30	5,36	15,65	6,28
1976	27,12	40,67	17,71	19,19	12,77	10,38	15,56	10,69	15,38	8,43	7,01	11,14	16,34
1977	28,80	9,19	4,63	9,39	1,37	0,38	0,00	0,00	1,69	2,63	3,81	13,70	6,30
1978	8,46	7,09	16,61	0,00	4,32	6,83	0,72	0,00	0,00	0,00	21,35	11,08	6,37
1979	9,86	5,56	7,98	4,29	3,57	0,31	0,00	2,07	8,69	7,43	13,30	12,17	6,27
1980	16,10	32,36	12,96	10,79	0,51	0,42	0,00	0,00	1,13	1,68	6,83	20,31	8,59
1981	23,80	7,19	7,59	7,06	1,84	1,33	0,84	0,00	0,00	7,07	13,47	8,76	6,58
1982	17,71	22,78	9,48	6,90	1,55	13,76	2,08	2,52	1,06	9,01	9,71	21,22	9,82
1983	19,22	38,30	23,60	25,42	18,41	48,52	7,45	3,18	21,22	17,65	10,69	14,95	20,72
1984	19,75	7,40	2,44	6,37	4,11	0,00	0,00	3,03	7,41	0,00	0,87	4,03	4,62
1985	15,82	21,32	13,76	11,08	4,27	0,00	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	1,08	5,64
1986	5,21	22,56	25,10	6,56	6,46	0,00	0,37	2,96	0,00	0,00	5,49	26,83	8,46
1987	38,09	27,70	11,12	8,00	23,26	29,21	3,06	0,95	2,23	4,35	1,71	5,33	12,92
1988	16,05	33,95	25,53	14,94	17,23	11,23	3,44	0,15	0,33	7,91	5,60	17,52	12,82
1989	34,62	31,79	20,52	11,23	5,50	3,05	12,46	8,14	5,45	3,27	2,38	4,78	11,93
1990	26,06	8,22	20,40	7,51	5,48	0,00	4,83	1,65	4,28	5,11	4,71	4,85	7,76
1991	24,10	30,92	51,28	21,45	9,51	6,40	1,81	1,54	1,95	15,72	1,77	9,01	14,62
1992	8,44	7,65	16,06	3,95	3,48	0,00	0,00	0,00	5,55	15,00	11,20	15,50	7,24
1993	9,80	27,50	8,60	4,10	2,00	2,30	0,00	0,16	14,20	6,10	2,50	2,20	6,62
1994	21,10	37,30	14,90	5,00	1,10	1,40	1,40	0,90	0,00	3,10	7,00	20,00	9,43
1995	23,40	76,80	17,30	4,70	2,30	1,90	2,60	0,00	0,70	11,80	5,50	14,70	13,48
1996	40,40	28,70	48,40	1,10	1,60	0,00	0,00	0,60	9,30	7,30	3,40	18,10	13,24
1997	49,80	21,20	2,80	1,30	3,40	5,40	0,00	0,90	5,90	3,60	7,10	16,80	9,85
1998	11,04	26,90	27,00	2,10	5,40	0,40	0,00	2,30	3,00	10,50	0,00	11,80	8,37
1999	34,50	41,15	25,70	3,72	1,94	5,18	0,90	0,00	1,60	0,80	0,90	1,50	9,82
2000	22,50	19,40	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,90	2,70	1,10	6,20	8,50	5,61
2001	8,51	3,50	4,77	2,17	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	10,81	4,82	7,95	3,74
Média	15,18	17,79	13,48	5,57	3,15	2,79	1,05	0,69	2,23	4,01	4,20	8,22	6,53
Máximo	49,80	76,80	51,28	25,42	23,26	48,52	15,56	10,69	21,22	17,65	21,78	26,83	76,80
Mínimo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ANEXO VI

Pesquisa Sobre as Inundações Existentes nos Municípios da Bacia do Alto Tietê

Tabela resumo da pesquisa sobre as inundações existentes nos municípios da bacia do Alto Tietê

Município	Entidade responsável pela drenagem	Apresentou mapas de localização dos pontos inundados	Nº de locais inundados	Frequência de inundações	Causas prováveis										Característica da área afetada	Equipamentos públicos ou privados afetados	Interrupção do tráfego	Vias interrompidas
					Trecho	Obstrução localizada				Assoreamento	Lançamento de detritos	Remanso do rio a jusante	Calha insuficiente	Falta de manutenção	Outros				
						ponte	bueiro	estrangulamento natural	outros										
Cajamar	Diretoria Municipal de serviços Publicos	sim	8	anual	1								x	x		rual / invadida	residências	não	informadas
				anual	2						x		x	x		urbana	industrias / residências	sim	informadas
				anual	3						x		x	x		urbana	industrias / residências / comércios	sim	informadas
				anual	4						x		x	x		urbana/invadida	residências	não	informadas
				anual	5			x								urbana	residências / comércios	sim	informadas
				anual	6		x				x		x	x		urbana/invadida	industrias / residências / comércios	sim	informadas
				anual	7		x				x		x	x		urbana	residências / comércios	sim	informadas
				anual	8		x				x		x	x		urbana/invadida	escola / residências	não	informadas
Carapicuiba	Secretaria Municipal de Obras	sim	10	.+ 1 vez ano	1	x	x			x	x		x			urbana/invadida	residências / comércios	sim	informadas
					2	x		x		x				x		urbana/invadida	residências / comércios	sim	informadas
				anual	3		x			x	x			x		urbana/invadida	residências / comércios	sim	informadas
				anual	4	x	x			x	x		x	x		urbana/invadida	residências / comércios	sim	informadas
				anual	5	x	x			x	x		x	x		urbana/invadida	residências / comércios	não	informadas
				anual	6		x			x	x		x	x		urbana/invadida	residências / comércios	não	informadas
				anual	7		x	x		x	x		x	x		urbana/invadida	residências / comércios	não	informadas
				anual	8		x	x		x	x		x	x		urbana/invadida	residências / comércios	não	informadas
				anual	9		x			x	x		x	x		urbana/invadida	residências / comércios	não	informadas
				anual	10		x	x		x	x		x	x		urbana/invadida	residências / comércios	não	informadas
Embu das Artes	Secretaria de Serviços Urbanos e Limpeza Pública	sim	8	2 x ano	1					x	x			x		urbana	residências	sim	informadas
				1 x ano	2					x	x			x		urbana	residências	sim	informadas
				1	3										x	urbana	residências	sim	informadas
				3	4	x				x			x			urbana	residências	sim	informadas
				3	5										x	urbana	residências	sim	informadas
				3	6		x			x			x			urbana	residências	sim	informadas
				1	7					x					x	urbana	residências	sim	informadas
				3	8										x	urbana	residências	sim	informadas

Município	Entidade responsável pela drenagem	Apresentou mapas de localização dos pontos inundados	Nº de locais inundados	Frequência de inundações	Trecho	Causas prováveis										Característica da área afetada	Equipamentos públicos ou privados afetados	Interrupção do tráfego	Vias interrompidas
						Obstrução localizada				Assoreamento	Lançamento de detritos	Remanso do rio a jusante	Calha insuficiente	Falta de manutenção	Outros				
						ponte	bueiro	estrangulamento natural	outros										
Jandira	Secretaria Municipal de Obras	sim	8	.+ 1 vez ano	1				ponto mais baixo		x		x	x	construções na APP	urbana/invadida	residências / comércios	sim	informadas
				.+ 1 vez ano	2		x		ponto mais baixo		x			x		urbana	residências / comércios	sim	informadas
				.+ 1 vez ano	3	x		x		x	x	x	x			urbana/invadida	residências	sim	informadas
				.+ 1 vez ano	4	x				x	x		x	x		urbana/invadida	residências	sim	informadas
				.+ 1 vez ano	5		x		ponto mais baixo		x			x		urbana/invadida	residências	não	informadas
				.+ 1 vez ano	6				ponto mais baixo	x		x		x		urbana/invadida	comércios	sim	informadas
				.+ 1 vez ano	7		x							x		urbana	comércios	sim	informadas
				.+ 1 vez ano	8		x							x		urbana	comércios	sim	informadas
Osasco		sim	35	cada 2 anos	1				retificação do Tietê	x		x	x			urbana	escola/hospital	sim	informadas
				anual	2					x		x				urbana/invadida	escola	sim	informadas
				anual	3					x			x			urbana/invadida		sim	informadas
				1 x cada 3 anos	4	x					x					urbana/invadida	escola	sim	informadas
				cada 2 anos	5	x					x		x		galerias subdimensionadas	urbana		sim	informadas
					6				galerias subdimensionadas	x					Problemas de microdrenagem	urbana/invadida	hospital	sim	informadas
				anual	7				galerias subdimensionadas		x	x	x			urbana		sim	informadas
				a cada 3 anos	8	x					x	x				urbana	escola	sim	informadas
				cada 2 anos	9	x					x	x				urbana	escola	sim	informadas
				2 x ano	10				galerias insuficientes		x				falta de concordância hídrica	urbana	lazer	sim	informadas
				cada 2 anos	11				galerias insuficientes							urbana		sim	informadas
					12		x				x	x			Passagem do córrego por área particular	urbana		sim	informadas
				2 x ano	13	x			galerias insuficientes			x				urbana		sim	informadas
				3 x ano	14		x		galerias subdimensionadas							urbana	escola	sim	informadas
				2 x ano	15		x		galerias subdimensionadas	x	x					urbana/invadida		sim	informadas
				2 x ano	16		x		galerias subdimensionadas		x		x			urbana/invadida		sim	informadas
				2 x ano	17				galerias subdimensionadas							urbana		sim	informadas
				2 x ano	18		x						x			urbana/invadida		sim	informadas
				a	19		x		galerias subdimensionadas				x			urbana		sim	informadas
				cada 2 anos	20					x	x	x	x		falta de concordância hídrica/subdimension. de galeria	urbana/invadida		sim	informadas
				2 x ano	21	x	x	x	galerias subdimensionadas	x	x		x		deficiência na microdrenagem	urbana	escola	sim	informadas
				anual	22				galerias subdimensionadas	x	x		x			urbana		sim	informadas
				2 x ano	23					x	x		x		passagem obstruida das águas/defic. na microdren.	urbana		sim	informadas
				cada 2 anos	24				galerias subdimensionadas						canalização subdimensionada	urbana/invadida	escola	sim	informadas
				2 x ano	25							x			galerias insufic./ impacto de terraplanagem do rodoanel	urbana/invadida		sim	informadas
				anual	26						x		x		galerias insufic./ impacto de terraplanagem do rodoanel	urbana/invadida	escola / hospital	sim	informadas
				anual	27	x					x				galerias insuficientes	urbana/invadida		sim	informadas
				2 x a cada 3 ano	28	x	x			x	x		x		estrangulamento artificial/ passagens subdimensionadas	urbana/invadida	escola	sim	informadas
				cada 2 anos	29	x	x			x	x		x		canalização insufuciente	urbana/invadida	escola	sim	informadas
				anual	30		x			x	x				canalização insufuciente	urbana/invadida	escola	sim	informadas
				cada 2 anos	31		x		galerias subdimensionadas	x	x			x	canalização insufuciente	urbana/invadida	escola	sim	informadas
				cada 3 anos	32	x				x	x		x	x	impacto do rodoanel	urbana/invadida		sim	informadas
				cada 3 anos	33						x		x		impacto do rodoanel	urbana/invadida		sim	informadas
				anual	34	x	x			x	x		x		deficiência na microdrenagem	urbana/invadida		sim	informadas
				cada 3 anos	35				galerias subdimensionadas							urbana		sim	informadas

Município	Entidade responsável pela drenagem	Apresentou mapas de localização dos pontos inundados	Nº de locais inundados	Frequência de inundações	Trecho	Causas prováveis										Característica da área afetada	Equipamentos públicos ou privados afetados	Interrupção do tráfego	Vias interrompidas
						Obstrução localizada				Assoreamento	Lançamento de detritos	Remanso do rio a jusante	Calha insuficiente	Falta de manutenção	Outros				
						ponte	bueiro	estrangulamento natural	outros										
Embu Guaçu	Departamento de Serviços Municipais/Secretaria de Obras	sim	6	.+ 1 vez ano	1			x		x	x				Àrea de várzea	urbana		não	informadas
				.+ 1 vez ano	2			x		x	x				Àrea de várzea	urbana/invadida		não	informadas
				.+ 1 vez ano	3			x		x	x				Àrea de várzea	urbana		não	informadas
				anual	4			x		x	x				Àrea de várzea	urbana		não	informadas
				anual	5			x		x	x				Àrea de várzea	urbana		não	informadas
				.+ 1 vez ano	6			x		x	x				Àrea de várzea	urbana/invadida		não	informadas
Poá	Secretaria de Obras Pública	não	13	anual	1		x		x	x	x			x		urbana/invadida	depósito comercial	sim	informadas
				.+ 1 vez ano	2	x		x		x	x			x	moradias às margens do córrego	urbana	comércio	sim	informadas
				anual	3		x		x	x	x		x	x		urbana/invadida		não	não existem
				.+ 1 vez ano	4	x	x		x	x	x			x		urbana	comércio	sim	informadas
				.+ 1 vez ano	5		x		x		x			x		urbana	comércio/praça de eventos	sim	informadas
				cada 2 anos	6		x	x	x	x	x			x	moradias às margens do córrego	urbana		não	não existem
				cada 2 anos	7		x		x	x	x			x	moradias às margens do córrego	urbana	comércio	sim	informadas
				.+ 1 vez ano	8	x	x	x	x	x	x		x	x	moradias às margens do córrego	urbana/invadida	Posto saúde / comércio	sim	informadas
				+ de 3 anos	9					x	x		x	x		urbana		sim	informadas
				anual	10		x	x		x	x		x	x		urbana		sim	informadas
				anual	11		x	x		x	x		x	x		urbana		sim	informadas
				+ de 3 anos	12		x	x	x	x	x		x	x	moradias às margens do córrego	urbana		não	não existem
				. 1 vez não	13		x		x		x			x	moradias às margens do córrego	urbana		não	não existem
Santo André	Autarquia	sim	20	anual	1		x									urbana	escola/indúsria/residência	sim	informadas
				anual	2											urbana	escola/hopital/terminal de ônibus	sim	informadas
				anual	3		x			x			x			urbana	indústria/residência	sim	informadas
				anual	4					x			x			urbana	indústria/cemitério municipal (acesso)	sim	informadas
				cada 2 anos	5								x		retorno microdrenagem	urbana	residências	sim	informadas
				anual	6											urbana	escola/residência	sim	informadas
				anual	7								x			urbana	escola/hopital/residência	sim	informadas
				cada 2 anos	8					x			x		reservatório insuficiente	urbana	escola/comércio	sim	informadas
				anual	9					x			x		retorno microdrenagem	urbana	indústria/residência	sim	informadas
				cada 2 anos	10					x			x		retorno microdrenagem	urbana	escola/comércio/terminal de ônibus intermunicipal	sim	informadas
				anual	11					x			x			urbana	indústria/residência	sim	informadas
				anual	12										retorno microdrenagem	urbana	residências	sim	informadas
				anual	13	x				x		x				urbana	residências	não	informadas
				cada 2 anos	14	x							x			urbana	residências	sim	informadas
				cada 2 anos	15							x			retorno microdrenagem	urbana	indústria/coméricio	sim	informadas
				cada 2 anos	16	x							x			urbana	escola/residência	sim	informadas
				anual	17							x				urbana	comércio/residências	sim	informadas
				anual	18	x							x			urbana	comércio/residências	sim	informadas
				anual	19	x							x			urbana	comércio/residências	sim	informadas
				anual	20		x									urbana	residências	sim	informadas

Anexo VII

Valores de “CN” para as Sub-bacias do Alto Tietê

Tabela com Valores de “CN” nas Sub-bacias do Alto Tietê para várias condições de Ocupação e Uso do Solo. (Fonte: Adaptado de Kutner et al.)

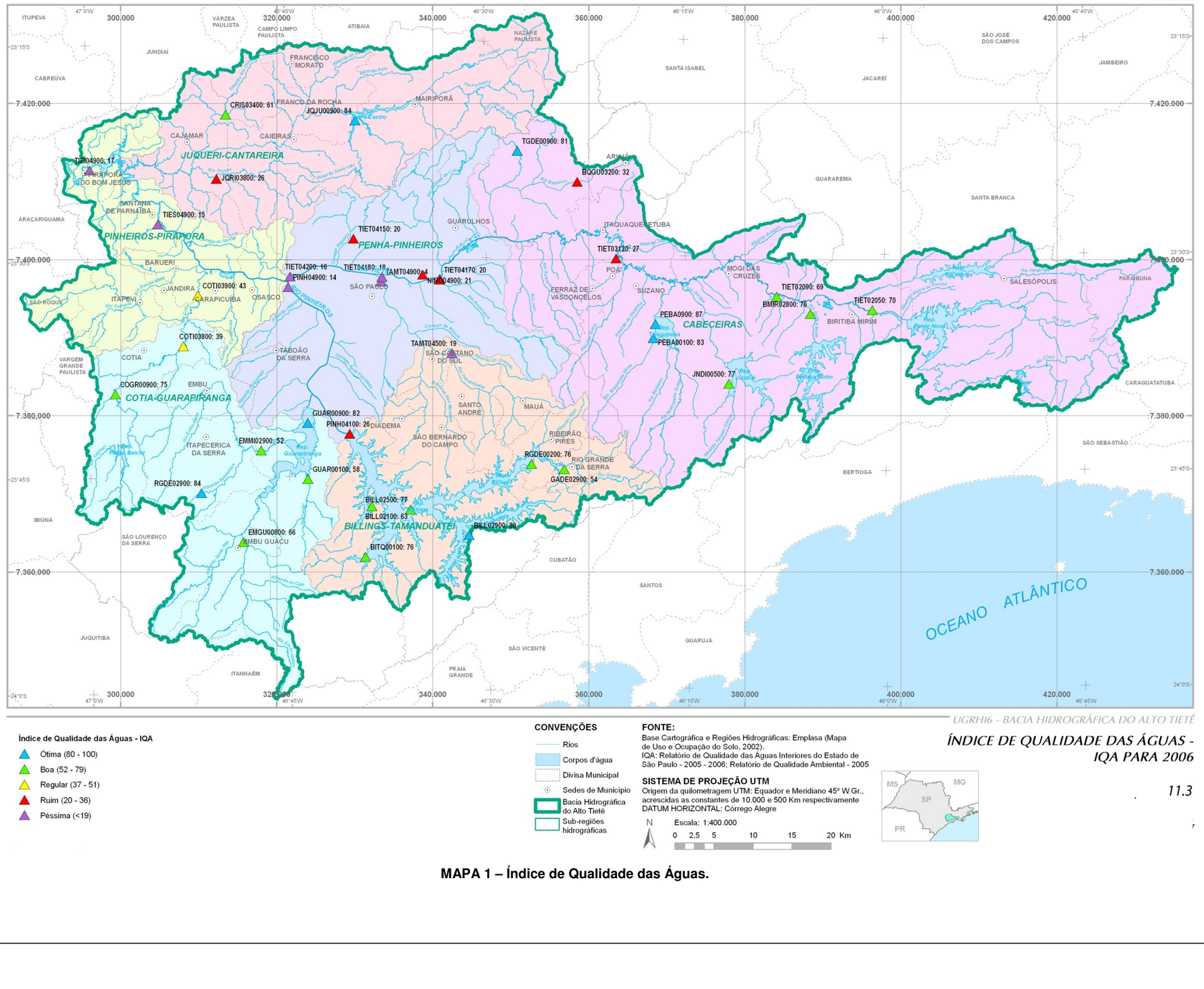
Sub-bacia		Zonas Cultivadas (sem conserv.dos solos)	Zonas Cultivadas (com conserv.dos solos)	Cultivadas (pastagens ou terrenos más condições)	Baldios (boas condições)	Prados (boas condições)	Bosques e Florestas (cobertura ruim)	Bosques e Florestas (cobertura boa)	Campos e Parques (relva > que 75% da área)	Bosques e Florestas (relva em 50-75% da área)	Zonas Comerciais e Escritórios	Zonas Industriais	Zonas Residenciais < 500 m2 65% imperm.	Zonas Residenciais 1000 m2 38% imperm.	Zonas Resid 1300 m2 30% imperm.	Zonas Resid 2000 m2 25% imperm.	Zonas Resid. 4000 m2 20% imperm.	Parques(estacionamento, telhados, viadutos)	Parques (ruas, estradas asfaltadas,c/drenagem)	Parques (paralelepípedos, terra)
Nº	Nome																			
6.1.1.1	Montante Ponte Nova - Ribeirão do Pote	84	74	82	66	62	70	60	66	72	89	89	87	78	75	73	72	98	83	83
6.1.1.2	Montante Ponte Nova - rio Claro	84	74	82	66	62	70	60	66	72	89	89	87	78	76	73	72	98	83	84
6.1.1.3	Montante Ponte Nova - reservatório	84	74	81	65	62	69	59	65	72	93	89	87	78	75	74	72	98	86	83
6.1.2.1	Rio Paraitinga - cabeceiras	84	74	82	66	63	71	61	66	73	89	89	87	78	76	73	73	98	84	84
6.1.2.2	Rio Paraitinga - montante da barragem	84	74	82	66	63	71	61	66	73	89	89	87	78	76	73	73	98	84	84
6.1.2.3	Rio Paraitinga - jusante da barragem	85	75	82	67	64	71	62	67	73	89	89	87	79	77	73	73	98	84	84
6.1.3.1	Peq. sub-bac. lat. Tietê (entre Ponte Nova-Paraitinga)	84	74	82	67	63	71	61	67	73	89	89	87	78	76	73	73	98	84	84
6.1.3.2	Peq. sub-bac. Lat. Tietê (entre rios Paraitinga-Biritiba)	84	74	82	66	63	71	61	66	73	89	89	87	78	76	73	73	98	84	84
6.1.3.3	Peq. sub-bac. Lat. Tietê (entre rios Biritiba-Botujuru)	86	76	84	70	67	74	65	70	76	90	90	88	81	79	75	76	98	86	85
6.1.3.4	Peq sub-bac lat Tietê (entre rios Botujuru-Jundiaí)	85	75	82	67	64	71	62	67	74	89	89	87	79	77	74	74	98	84	84
6.1.3.5	Rib. Varginha/sub.Lat.Tietê (rios Taiaçupeba e Guaió)	86	76	84	70	67	74	65	70	76	90	90	89	81	79	76	76	98	86	85
6.1.3.6	Peq sub lat dir Tietê (rios Guaió-Itaquera/ Guaratuba)	85	75	83	68	64	72	62	68	74	89	89	88	79	77	74	74	98	84	84
6.1.3.7	Peq sub lat esq Tietê (rios Guaió-Itaquera/Guaratuba)	86	76	84	71	67	74	66	71	76	90	90	89	81	79	76	76	98	86	85
6.1.4.1	Rio Biritiba Mirim - montante da barragem	84	74	82	66	62	70	60	66	72	89	89	87	78	76	73	72	98	83	84
6.1.4.2	Rio Biritiba Mirim - jusante da barragem	86	76	83	69	66	73	64	69	75	90	90	88	80	78	75	75	98	85	85
6.1.5	Rio Botujuru	85	75	83	68	65	72	63	68	74	90	90	88	80	77	74	74	98	85	85
6.1.6.1	Rio Jundiaí - montante da barragem	85	75	82	67	64	71	62	67	74	89	89	87	79	77	74	73	98	84	84
6.1.6.2	Rio Jundiaí - jusante da barragem	86	76	84	70	67	74	65	70	76	90	90	88	81	79	75	76	98	86	85
6.1.7.1	Rio Taiaçupeba - montante da barragem	86	76	84	69	66	73	64	69	75	90	90	88	80	78	75	75	98	85	85
6.1.7.2	Rio Taiaçupeba - jusante da barragem	85	75	83	68	64	72	62	68	74	89	89	88	79	77	74	74	98	84	84
6.1.8	Ribeirão Guaió	86	76	84	71	67	74	66	71	76	90	90	89	81	79	76	76	98	86	85
6.1.9	Rio Baquirivu-Guaçu	86	76	84	70	67	74	65	70	76	90	90	88	81	79	75	76	98	86	85

6.1.10	Guaratuba ou Itaquera / Jacu / Verde	86	76	84	70	67	74	65	70	76	90	90	88	81	79	75	76	98	86	85
6.2.1	Represa Billings	86	76	84	70	66	73	65	70	76	93	90	88	80	78	77	76	98	88	85
6.2.2.1	Cabeceiras do rio Tamanduateí	87	77	85	72	69	76	68	72	78	91	91	89	82	80	77	78	98	87	86
6.2.2.2	Rio Guarará (bacia do rio Tamanduateí)	87	77	85	72	69	75	67	72	77	91	91	89	82	80	76	77	98	87	86
6.2.2.3	Rio Oratório (bacia do rio Tamanduateí)	87	77	84	71	68	75	66	71	77	90	90	89	81	79	76	77	98	86	86
6.2.2.4	Peq bac lat Rio Tamanduateí Médio I	86	76	84	70	67	74	65	70	76	90	90	88	81	79	75	76	98	85	85
6.2.2.5	Peq bac lat Rio Tamanduateí Médio II	86	76	83	69	66	73	64	69	75	90	90	88	80	78	75	75	98	85	85
6.2.2.6	Ribeirão dos Meninos (bacia do rio Tamanduateí)	87	77	84	71	68	75	66	71	77	90	90	89	81	79	76	77	98	86	86
6.2.2.7	Ribeirão dos Couros (bacia do rio Tamanduateí)	86	76	84	70	66	73	65	70	75	90	90	88	80	78	75	75	98	85	85
6.3.1.1	Peq sub-bac lat dir Tietê - mont rio Cabuçu de Cima	85	75	83	68	64	72	62	68	74	90	90	88	79	77	74	74	98	84	84
6.3.1.2	Peq sub-bac lat esq Tietê - mont rio Cabuçu de Cima	86	76	84	70	67	74	65	70	76	90	90	88	81	78	75	76	98	85	85
6.3.1.3	Peq sub-bac lat - montante do rio Tamanduateí	85	75	83	69	65	73	63	69	75	90	90	88	80	78	75	75	98	85	85
6.3.1.4	Peq sub-bac das confl. Tietê / Pinheiros / Pirituba	84	74	82	66	63	70	60	66	73	89	89	87	78	76	73	73	98	84	84
6.3.2.1	Ribeirão dos Macacos (bacia do rio Cabuçu de Cima)	88	78	85	73	70	76	69	73	78	94	91	90	83	81	80	78	98	89	86
6.3.2.2	Ribeirão Barrocada (bacia do rio Cabuçu de Cima)	84	74	81	65	62	70	59	65	72	89	89	87	78	75	72	72	98	83	83
6.3.2.3	Pequenas sub-bacias laterais do rio Cabuçu de Cima	88	78	86	74	71	77	70	74	79	91	91	90	83	81	78	79	98	88	87
6.3.2.4	Rio Piqueri (bacia do rio Cabuçu de Cima)	85	75	82	67	64	71	62	67	74	89	89	87	79	77	74	74	98	84	84
6.3.2.5	Córrego da Paciência (bacia do rio Cabuçu de Cima)	85	75	83	69	65	72	63	69	75	90	90	88	80	78	74	75	98	85	85
6.3.3.1	Rio Aricanduva	87	77	85	72	69	75	67	72	77	91	91	89	82	80	76	77	98	87	86
6.3.3.2	Córrego Guaiaúna (bacia do rio Aricanduva)	86	76	84	70	67	74	65	70	76	90	90	88	81	79	75	76	98	86	85
6.3.4	Córrego Tiquatira (bacia do rio Aricanduva)	86	76	84	70	66	73	64	70	75	90	90	88	80	78	75	75	98	85	85
6.3.5.1	Canal do Ipiranga (bacia do rio Tamanduateí)	85	75	83	69	65	72	63	69	75	90	90	88	80	78	75	75	98	85	85
6.3.5.2	Córrego da Moóca (bacia do rio Tamanduateí)	86	76	84	70	67	74	65	70	76	90	90	89	81	79	76	76	98	86	85
6.3.5.3	Peq sub-bac laterais do rio Tamanduateí Inferior	86	76	83	69	66	73	64	69	75	90	90	88	80	78	75	75	98	85	85
6.3.6	Córrego Mandaqui	85	75	83	68	64	72	62	68	74	90	90	88	79	77	74	74	98	84	84
6.3.7	Rio Cabuçu de Baixo	84	74	82	66	63	70	60	66	73	89	89	87	78	76	73	73	98	84	84
6.3.8.1	Rio Jaguaré (bacia do rio Pinheiros)	85	75	82	67	64	71	62	67	73	89	89	87	79	77	74	73	98	84	84
6.3.8.2	Rio Pirajussara (bacia do rio Pinheiros)	84	74	82	67	63	71	61	67	73	89	89	87	79	76	73	73	98	84	84
6.3.8.3	Peq sub-bac lat do canal Pinheiros Inferior	85	75	83	69	65	72	63	69	75	90	90	88	80	78	75	75	98	85	85
6.3.8.4	Córrego Traição (bacia do rio Pinheiros)	86	76	84	70	67	74	65	70	76	90	90	88	81	78	75	76	98	85	85
6.3.8.5	Cor. Ág. Espraiadas / rib. Cordeiro (bac. rio Pinheiros)	86	76	83	69	66	73	64	69	75	90	90	88	80	78	75	75	98	85	85
6.3.8.6	Ribeirão Zavuvús (bacia do rio Pinheiros)	86	76	84	70	67	74	65	70	76	90	90	89	81	79	76	76	98	86	85
6.3.8.7	Córrego Morro do "S" (bacia do rio Pinheiros)	86	76	84	69	66	73	64	69	75	90	90	88	80	78	75	75	98	85	85

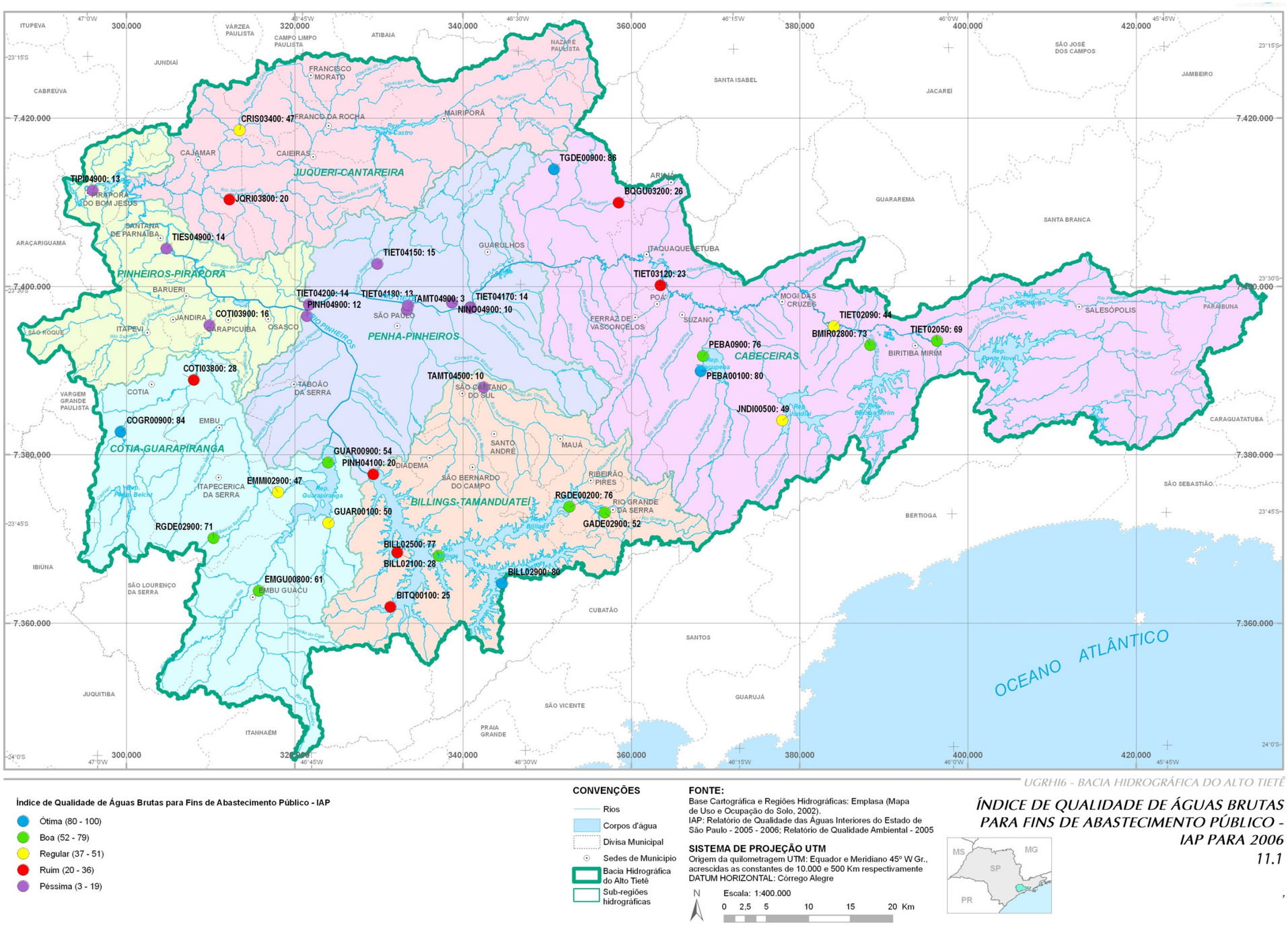
6.3.8.8	Peq sub-bac lat esq do canal Guarapiranga	86	76	83	69	66	73	64	69	75	90	90	88	80	78	75	75	98	85	85
6.4.1.1	Rio Cotia - montante da barragem Pedro Beicht	84	74	82	66	62	70	60	66	72	93	89	72	78	76	74	72	98	86	84
6.4.1.2	Rio Cotia - Cachoeira da Graça	84	74	82	66	62	70	60	66	72	93	89	87	78	76	74	72	98	86	84
6.4.1.3	Rio Cotia - curso médio	84	74	82	66	62	70	60	66	72	89	89	87	78	76	73	72	98	83	84
6.4.1.4	Ribeirão do Moinho (bacia do rio Cotia)	84	74	82	66	62	70	60	66	73	89	89	87	78	76	73	72	98	83	84
6.4.2	Represa Guarapiranga	85	75	83	69	65	73	63	69	75	90	90	88	80	78	74	75	98	85	85
6.5.1.1	Rio Juqueri Mirim (bacia do rio Juqueri)	87	77	85	73	70	76	68	73	78	91	91	89	82	81	77	78	98	87	86
6.5.1.2	Alto Juqueri (bacia do rio Juqueri)	87	77	85	72	69	75	67	72	77	91	91	89	82	80	77	77	98	87	86
6.5.1.3	Rio Santa Inês (bacia do rio Juqueri)	85	75	82	67	64	71	61	67	73	93	89	87	79	76	75	73	98	87	84
6.5.1.4	Ribeirão Eustáquio (bacia do rio Juqueri)	88	78	86	75	72	78	70	75	79	91	91	90	83	82	78	79	98	88	87
6.5.1.5	Ribeirão Perus (bacia do rio Juqueri)	87	77	85	72	69	75	67	72	77	91	91	89	82	80	76	77	98	87	86
6.5.1.6	Ribeirão dos Cristais (bacia do rio Juqueri)	89	79	87	76	73	79	72	76	80	94	92	90	84	83	81	80	98	90	87
6.5.1.7	Juqueri Inferior	89	79	87	76	73	79	72	76	80	94	92	90	84	83	81	80	98	90	87
6.6.1	Rio Mutinga	86	76	83	69	66	73	64	69	75	90	90	88	80	78	75	75	98	85	85
6.6.2	Rio Bussocaba	85	75	83	69	65	72	63	69	75	90	90	88	80	78	74	75	98	85	85
6.6.3	Rio Vermelho	85	75	82	67	64	71	62	67	74	89	89	87	79	77	74	74	98	84	84
6.6.4	Rio Guardinha	85	75	83	68	64	72	62	68	74	90	90	88	79	77	74	74	98	84	84
6.6.5	Rio Carapicuiba	84	74	82	66	63	71	61	66	73	89	89	87	78	76	73	73	98	84	84
6.6.6	Rio Cotia - curso Inferior	84	74	82	66	62	70	60	66	72	89	89	87	78	76	73	72	98	83	84
6.6.7.1	Peq sub-bac lat dir Tietê jusante rio Carapicuiba	84	74	82	66	62	70	60	66	72	89	89	87	78	75	72	72	98	83	83
6.6.7.2	Peq sub-bac lat esq Tietê jusante do córrego Garcia	83	73	81	65	61	69	59	65	71	93	89	86	77	75	73	71	98	86	83
6.6.7.3	Peq sub-bac lat esq Tietê jusante do córrego Garcia	85	75	83	68	65	72	62	68	74	93	90	88	79	77	76	74	98	87	84
6.6.7.4	Peq sub-bac lat dir Tietê jusante do córrego Itaim	88	78	86	75	72	78	71	75	80	94	91	90	84	82	81	80	98	89	87
6.6.7.5	Peq sub-bac lat esq rio Tietê jusante do rio Juqueri	89	79	87	76	73	79	72	76	80	94	92	90	84	83	81	80	98	90	87
6.6.8.1	Cabeceiras do Ribeirão São João	84	74	82	66	63	70	60	66	73	89	89	87	78	76	73	73	98	84	84
6.6.8.2	Médio e Baixo Rio Barueri Mirim	84	74	82	66	63	70	60	66	73	89	89	87	78	76	73	73	98	84	84
6.6.9	Córrego Garcia	85	75	83	68	65	72	63	68	74	90	90	88	79	77	74	74	98	85	84
6.6.10	Córrego sem nome	83	73	81	65	61	69	59	65	72	89	89	86	77	75	72	71	98	83	83
6.6.11	Ribeirão Itaim	84	74	82	66	63	70	61	66	73	93	89	87	78	76	74	73	98	86	84
6.6.12	Ribeirão Santo André	86	76	84	70	67	74	65	70	76	93	90	88	80	78	77	76	98	88	85
6.6.13	Córrego Tanquinho	88	78	86	73	70	77	69	73	78	94	91	90	83	81	80	78	98	89	87

Anexo VIII

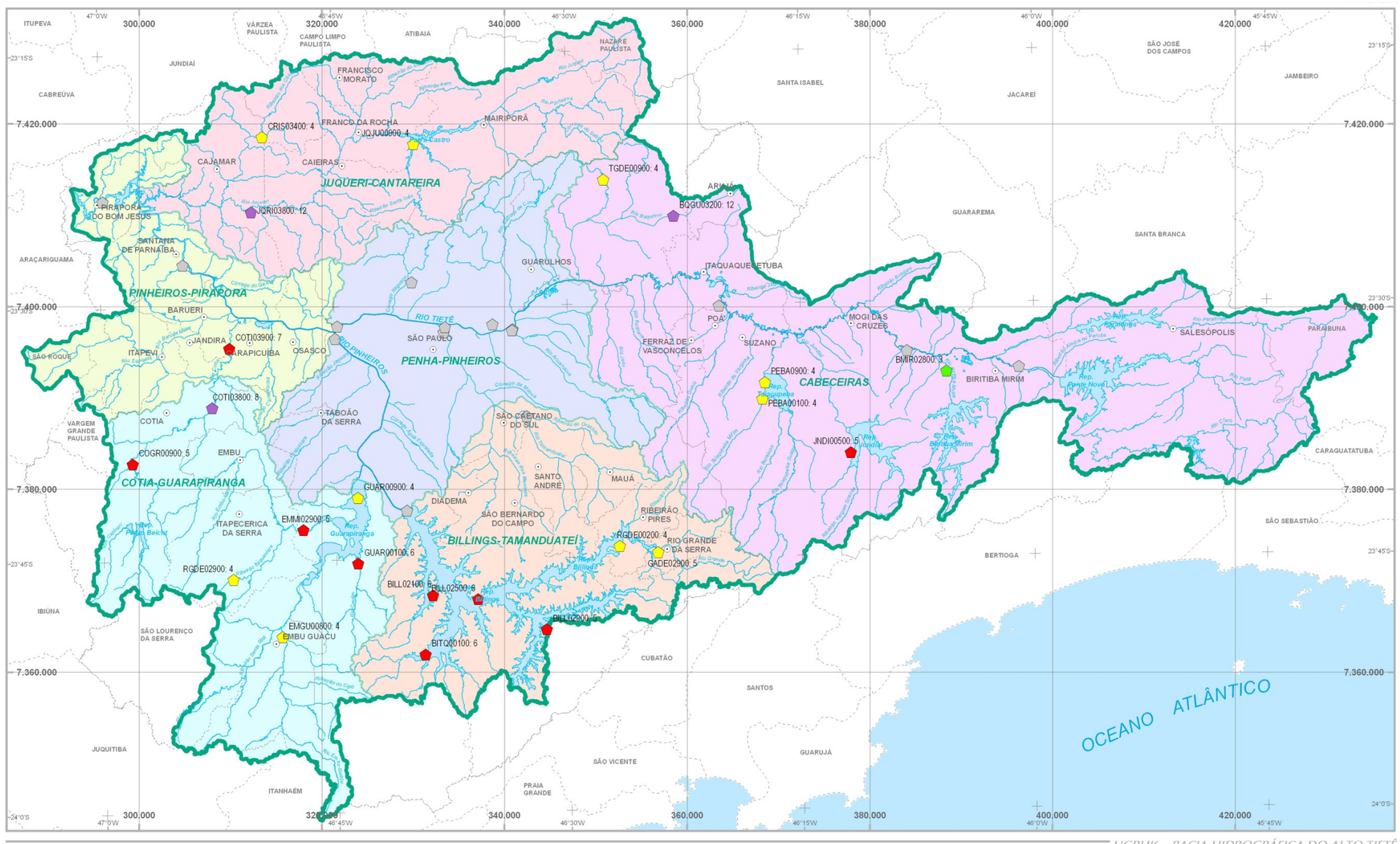
Índices de Qualidade (IQA, IAP, IVA e IET)



MAPA 1 – Índice de Qualidade das Águas.



MAPA 2 – Índice de Qualidade de Água Bruta para Abastecimento Público.



Índice de Preservação da Vida Aquática - IVA

- Sem valor
- Ótima (<=2,5)
- Boa (2,6 - 3,3)
- Regular (3,4 - 4,5)
- Ruim (4,6 - 6,7)
- Péssima (>6,8)

CONVENÇÕES

- Rios
- Corpos d'água
- Divisa Municipal
- Sedes de Município
- Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
- Sub-regiões hidrográficas

FONTE:
Base Cartográfica e Regiões Hidrográficas: Emplasa (Mapa de Uso e Ocupação do Solo, 2002).
IVA: Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo - 2005 - 2006; Relatório de Qualidade Ambiental - 2005

SISTEMA DE PROJEÇÃO UTM
Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano 45° W Gr., acrescidas as constantes de 10.000 e 500 Km respectivamente
DATUM HORIZONTAL: Córrego Alegre

N
Escala: 1:400.000
0 2,5 5 10 15 20 Km

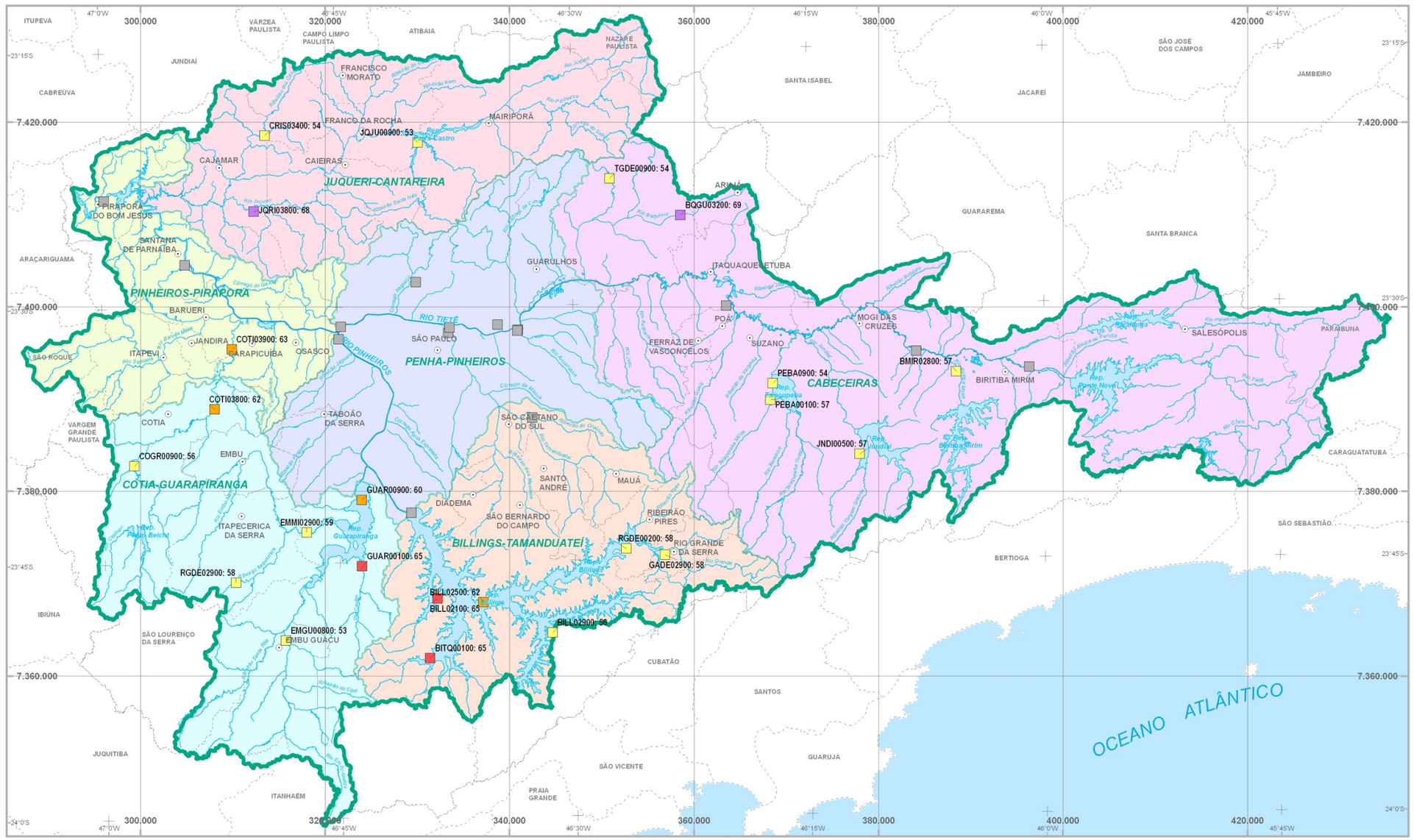


UGRHI6 - BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ

ÍNDICE DE PRESERVAÇÃO DA VIDA AQUÁTICA - IVA PARA 2006

11.4

MAPA 3 – Índice de Preservação da Vida Aquática.



Índice do Estado Trófico - IET

- Ultraoligotrófico (<=47)
- Oligotrófico (48 - 52)
- Mesotrófico (53 - 59)
- Eutrófico (60 - 63)
- Supereutrófico (64 - 67)
- Hipereutrófico (>67)
- Sem valor

CONVENÇÕES

- Rios
- Corpos d'água
- Divisa Municipal
- Sedes de Município
- Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
- Sub-regiões hidrográficas

FONTE:
Base Cartográfica e Regiões Hidrográficas: Emplasa (Mapa de Uso e Ocupação do Solo, 2002).
IET: Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo - 2005 - 2006; Relatório de Qualidade Ambiental - 2005

SISTEMA DE PROJEÇÃO UTM
Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano 45° W Gr., acrescidas as constantes de 10.000 e 500 Km respectivamente
DATUM HORIZONTAL: Córrego Alegre

Escala: 1:400.000
0 2,5 5 10 15 20 Km



UGRHI6 - BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ

ÍNDICE DO ESTADO TRÓFICO - IET PARA 2006

11.2

MAPA 4 – Índice do Estado Trófico.

ANEXO IX

AÇÕES DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

Componente: GESTÃO

Sub-componente: DI – Desenvolvimento Institucional

DI-10 – Desenvolvimento dos Órgãos e Entidades de Gestão de Recursos Hídricos

DI-11: Apoio operacional do CBH-AT e órgãos do sistema

PDC – Programa Duração Continuada do PERH: 1 e 2

Interdependências – Componentes pré-requisitos:

Objetivo Geral:

O objetivo deste programa é o apoio administrativo e técnico à Secretaria Executiva do CBH-Alto Tietê, aos 5 Sub Comitês (Billings–Tamanduateí; Tietê Cabeceiras; Juqueri–Cantareira; Pinheiros–Pirapora; e Cotia Guarapiranga), às Câmaras Técnicas do CBH-AT e à Agência da Bacia do Alto Tietê.

Constitui objetivo geral desta atividade o aperfeiçoamento institucional do sistema de gestão da Bacia, de maneira a permitir a coordenação e o acompanhamento do Plano em todas as suas dimensões. Destaca-se, entre os objetivos específicos, a criação de instância voltada à articulação institucional com os órgãos e entidades responsáveis pela gestão urbana e regional na área da bacia, tendo em vista coordenar conjuntamente as atividades de desenvolvimento institucional e apoio à gestão. O objetivo específico é o de coordenar a utilização de instrumentos de gestão para a sustentabilidade da bacia, considerando os objetivos de proteção dos mananciais, de recuperação da qualidade da água e de controle das inundações. Esta é uma ação que abrange as áreas de proteção a mananciais.

Podem ser considerados como objetivos específicos para a sustentação do sistema de gestão:

- apoio ao sistema com vistas às despesas inerentes ao seu funcionamento (Comitês, Câmaras Técnicas, Subcomitês e Agência, e à articulação da participação dos órgãos estaduais e municipais, inclusive os de saneamento, do poder judiciário e ministério público, assim como, a sociedade civil e as organizações não governamentais;
- gestão técnica e econômico-financeira de todo o Programa constante do Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.
- acompanhamento da implementação do Plano de Bacia, com monitoramento dos programas, sub programas, e desenvolvimento de indicadores sociais, econômicos, físicos, financeiros.

Justificativas:

A estrutura institucional do Sistema de Gestão precisa ser apoiada tanto por um aparelhamento adequado do Comitê de Bacia e suas instâncias diretamente associadas (sub-Comitês, Câmaras Técnicas), como pela efetiva instalação e funcionamento da Agência de Bacia.

Esta atividade compreende os principais componentes necessários a esse amadurecimento institucional, inclusive mediante a criação de uma Câmara Técnica de Articulação Regional e Urbana, que terá como função principal promover a articulação com prefeituras municipais e entidades regionais metropolitana ou sub-metropolitanas, tendo em vista incorporar objetivos de preservação dos mananciais e de controle de enchentes no âmbito das competências dessas entidades.

Os componentes desta atividade dizem respeito ao desenvolvimento institucional direto do Comitê, de seus órgãos de apoio e da Agência de Bacia. Não abrangem apoio direto à melhoria institucional de outras entidades integrantes do sistema.

Em que pese a experiência já acumulada até esta data, as dificuldades operacionais são

enormes. O apoio técnico ao CBH é exercido, de forma pouco articulada, por alguns técnicos do DAEE, CETESB e CPLA.

Não há um quadro de pessoal exclusivo para o CBH, e esses técnicos participam dos trabalhos do Comitê acumulando as atribuições que são inerentes ao órgão a que pertencem. Além disso, a criação dos 5 Sub Comitês no Alto Tietê e de inúmeras Câmaras Técnicas para discussão e encaminhamento de assuntos específicos, resultou em um número grande de reuniões, com dificuldade de manutenção de produtividade e eficiência. Com a falta de pessoal de apoio, o controle dos projetos financiados pelo FEHIDRO fica deficiente, com estatísticas meramente administrativas. Haverá necessidade de pessoal e recursos materiais para as funções específicas do Comitê, que embora seja apenas um colegiado, requer infra estrutura mínima para apoiar o exercício de suas funções, indelegáveis à Agência.

Escopo Básico:

Sugere-se como escopo básico:

(a) Re-estruturação do funcionamento do Comitê, Sub-Comitê, Câmaras Técnicas

(b) Estudo para criação de Câmara Técnica de Articulação Regional e Urbana no âmbito do CBH-AT

(c) Criação do Sistema de Gestão de Drenagem Urbana

(d) Estruturação material da Agência

(e) Treinamento de pessoal

(f) Articulação institucional do SIGRH com outros sistemas de gestão pública

(g) Proposta de vinculação do acesso a todos os fundos provenientes da cobrança à conduta dos agentes públicos em relação a objetivos de sustentabilidade da Bacia

(h) Estruturação dos instrumentos de gestão previstos em lei e também daqueles que possam vir a ser utilizados, tais como novos instrumentos econômicos que busquem desenvolver e aplicar processos como o chamado ICMS ecológico e a compensação financeira aos municípios que se mobilizem para preservação das áreas de mananciais e boa gestão em drenagem urbana.

Prevê-se também a aplicação de investimentos para alocação de pessoal e recursos materiais para:

- o apoio à organização de reuniões do CBH-AT, dos Sub Comitês, e Câmaras Técnicas mediante: preparação de material para distribuição prévia; convocação; controle de freqüência; verificação do quorum; redação da ata; controle de correspondências; etc.

- o apoio à organização da Secretaria Executiva do CBH-AT, mediante: Arquivo e Controle de documentos do Comitê; Organização de Acervo Técnico; Preparação e atualização periódica da home-page do Comitê; Preparação e distribuição de boletim informativo;

- a administração e o acompanhamento técnico e financeiro dos projetos financiados pelo FEHIDRO, desenvolvendo indicadores de seu monitoramento.

Abrangência e Benefícios Esperados:

Aumento da eficiência do Sistema de Gestão.

Orçamento preliminar: R$ 28.984.200,00 – Longo Prazo.

Fontes de Recursos: FEHIDRO

Executores e Intervenientes: CBHAT/FABHAT

Metas e Indicadores de Monitoramento e Avaliação: --

Componente: GESTÃO
Sub-componente: DI – Desenvolvimento Institucional
DI-10 – Desenvolvimento dos Órgãos e Entidades de Gestão de Recursos Hídricos
DI-12: Fortalecimento Institucional do Sistema de Gestão da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Tietê
PDC – Programa Duração Continuada do PERH: 2
Interdependências – Componentes pré-requisitos: DI-13
Objetivo Geral: Essencialmente, este subprograma deve ser dirigido ao fortalecimento institucional do Sistema de Gestão no âmbito da BAT, portanto, com estreita vinculação e interdependência do marco legal e institucional do Sistema Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo. Esta é uma ação que abrange as áreas de proteção a mananciais. Para tanto, alguns **objetivos específicos** devem ser atendidos: - proceder à avaliação da gestão no âmbito da BAT; - definir ações para a estruturação e o aperfeiçoamento da gestão, em todas as suas instâncias – comitês, subcomitês, câmaras técnicas e, particularmente, a Agência da BAT, com possível novo formato jurídico e operacional; - implementar um processo de monitoramento sistemático do Sistema de Gestão da BAT; - propor um sistema de auditoria para acompanhamento da implementação da cobrança; e - articulação das Leis Específicas com o PAT e proposta de implementação das Leis Específicas.
Justificativas: Mesmo após um longo período de sua implantação, o Sistema de Gestão da BAT apresenta significativas dificuldades de sustentação e operacionalidade, particularmente da FABHAT. De fato, até o momento não houve a implementação da cobrança pelo uso da água, como receita do Sistema, permanecendo a dependência da FABHAT de transferências públicas que, por vezes, sofrem descontinuidade. O desenho institucional vigente no Sistema paulista de recursos hídricos acabou se descolando de uma alternativa mais flexível formalizada pela Lei Federal nº 10.881/2004 que, de forma inteligente, concentrou suas atenções em metas e objetivos a serem estabelecidos pelo Plano de Trabalho de Contrato de Gestão, a ser celebrado para a qualificação de "entidades delegatárias", ou seja, com a aceitação de diferentes alternativas para as figuras jurídicas de agências de bacias, centrando foco e atenção às metas e objetivos contratados frente à Agência Nacional de Águas (ANA), órgão outorgante e regulador da gestão de corpos hídricos de domínio da União. Com efeito, o formato disposto pela legislação paulista – em especial a Lei 10.020/98 – não é

facilmente aplicável, o que dificulta não somente a operacionalidade de sistemas como o da BAT, mas também de rios de domínio federal compartilhados com outros estados.

Assim, face a todas essas e outras dificuldades, cumpre reorganizar e assegurar apoio ao funcionamento inicial do modelo de gestão a ser adotado pela BAT.

Escopo Básico:

O escopo deste subprograma refere-se a estudos de **planejamento institucional estratégico** e **reestruturação organizacional do Sistema de Gestão da BAT**, de modo articulado com a revisão e complementação do marco legal de gerenciamento de recursos hídricos do Estado de São Paulo.

Para tanto, os estudos devem iniciar recuperando o diagnóstico institucional já consolidado pela etapa anterior de trabalhos do PAT, ou seja, com uma avaliação das presentes dificuldades e deficiências. Esta primeira avaliação deve ser efetuada com entrevistas e consultas adicionais, tanto a instituições, quanto a atores estratégicos identificados como relevantes.

Note-se que o foco não se restringe à FABHAT, mas refere-se também à atuação do comitê da bacia, seus subcomitês e câmaras técnicas, com a investigação de suas interações com os órgãos públicos responsáveis pelas políticas ambiental e de recursos hídricos, portanto, com a CETESB, o DAEE e as suas Secretarias correspondentes.

Em termos conceituais, para todos estes atores e instâncias institucionais, o gerenciamento dos recursos hídricos não deve ser empreendido isoladamente por órgãos públicos, nem pelo Conselho Estadual, por comitês ou por suas respectivas agências de bacias (FABHAT), mas sim, por um Sistema de Gestão, o que pressupõe a noção do conjunto. Sendo um conjunto, é possível deduzir que suas instâncias – conselho, comitês, agências e órgãos outorgantes e de licenciamento – devem operar seguindo uma divisão de trabalho que observe diferentes competências e atribuições.

Além disso, a implementação desse subprograma deve promover debates sobre a temática da representação e da representatividade nas agendas dos colegiados, bem como qualificar e aprimorar as deliberações e a coordenação entre essas instâncias decisórias.

Consolidado o diagnóstico, cabe definir ações para a estruturação e o aperfeiçoamento da gestão, em todas as suas instâncias – comitês, subcomitês, câmaras técnicas e, particularmente, a Agência da BAT, com possível novo formato jurídico e operacional, ou seja, seguindo em convergência com o já mencionado Subprograma DI-13.

Para tanto, investigações sobre referências – vantagens e desvantagens – de modelos e agências em funcionamento no país devem ser empreendidas, com destaques para o Sistema CEIVAP – AGEVAP, da bacia do rio Paraíba do Sul, e do complexo Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ).

Para além da escolha de alternativa para a figura jurídica da agência da BAT, devem ser revistas a composição e a forma de funcionamento do comitê, subcomitês e câmaras técnicas, com a melhor e mais estreita articulação possível com as ações e intervenções que o Sistema de Gestão deverá implementar, a partir da pauta do PAT, ou seja, menos pautas abertas e mais reuniões coordenadas com metas e objetivos relacionados à melhoria das disponibilidades hídricas do Alto Tietê.

Por fim, também de modo integrado a objetivos, metas e indicadores do PAT, deve-se implementar um processo de monitoramento sistemático do Sistema de Gestão, que propicie ajustes e aprimoramentos continuados, caracterizando um processo de construção progressiva. Dados e informações dessa ordem deverão ser inseridos no Sistema de Informação a que se refere o Subprograma PG-51.

A reestruturação da Agência do Alto Tietê implica em recomendações para fins de seu Estatuto Social, dimensionamento e perfil do quadro de pessoal, além de modelagem financeira e definição de algumas normas e procedimentos de regimento interno, de modo a assegurar consistência ao novo formato proposto.

Concretamente, o subprograma em questão deverá gerar projetos de normativos legais com:

a) a elaboração de projetos de leis ou decretos visando a adequações e respectiva regulamentação da legislação estadual de recursos hídricos; e,

b) a elaboração de estudos, pareceres e justificativas que respaldem a plena aplicação da nova legislação.

Estas atividades deverão atender prioritariamente às demandas dos demais subprogramas do PAT, quanto aos aspectos normativos.

Abrangência e Benefícios Esperados:

Este Subprograma tem foco e abrangência da BAT, com rebatimentos e interações com ajustes que serão empreendidos no âmbito do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Os benefícios esperados serão decorrentes de novos patamares de operacionalidade e eficiência que devem ocorrer na esfera de atuação do Sistema de Gestão da BAT, parte dos quais será efetivada mediante a implementação de instrumentos, a exemplo da Cobrança pelo Uso da Água, tratados em subprogramas específicos.

Orçamento preliminar: R$ 4.606.900,00 – **Médio Prazo**.

Estimativa com base em estudos similares empreendidos para o Sistema CEIVAP – AGEVAP.

Fontes de Recursos: Orçamento Geral do Estado e aportes específicos do FEHIDRO.

Executores e Intervenientes:

Dada a vinculação da FABHAT com o Comitê do Alto Tietê, bem como a participação dos principais atores e instituições que compõem o Sistema de Gestão nestas instâncias, recomenda-se que a Agência da Bacia seja o executor dos estudos em foco, com supervisão e acompanhamento do DAEE e posterior análise e aprovação dos ajustes propostos no âmbito do próprio Comitê e do CRH.

Metas e Indicadores de Monitoramento e Avaliação:

Em função das atividades previstas, as metas a serem monitoradas neste Subprograma serão:

- consolidação do diagnóstico de avaliação do Sistema de Gestão da BAT, incluindo um número mínimo de entrevistas a serem efetuadas com atores estratégicos relevantes, com elaboração de relatório específico;

- investigação de referências conceituais e de sistemas em operação no país, que instruam a seleção de novas alternativas institucionais e operacionais para o Sistema de Gestão do Alto Tietê;

- proposta de reorganização do Sistema e respectiva justificativa, com detalhamento das estruturas jurídicas e organizacionais – representatividade, composições, divisão de encargos e principais funções – a serem adotadas em todas as instâncias integrantes do novo Modelo de Gestão – comitês, subcomitês, câmaras técnicas da FABHAT –, incluindo a indicação de procedimentos e sistemática de operação do Sistema, notadamente na condução de pautas e

processos decisórios; e,

- proposta de um Sistema de Monitoramento e Avaliação, com objetivos e metas esperadas do novo Modelo de Gestão a ser reinstalado, com a maior proximidade possível de indicadores objetivos associados às ações e intervenções do PAT.

Componente: GESTÃO

Sub-componente: DI – Desenvolvimento Institucional

DI-10 – Desenvolvimento dos Órgãos e Entidades de Gestão de Recursos Hídricos

DI-13 – Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira da Gestão de Recursos Hídricos na BAT

PDC – Programa Duração Continuada do PERH: 1 e 2

Interdependências – Componentes pré-requisitos:

Objetivo Geral:

Identificar e quantificar fontes potenciais de receitas para investimentos em ações de cunho institucional e de infra-estrutura, incluindo a proposição de linhas de crédito e respectivos condicionantes, além da mensuração de investimentos setoriais em favor dos recursos hídricos. Esta é uma ação que abrange as áreas de proteção a mananciais.

Como **objetivos específicos** é possível anotar:

- cadastrar fontes potenciais de investimentos que impactem positivamente os recursos hídricos, endógenas e exógenas ao SIGRH e, mais especificamente, ao contexto da BAT, sem prejuízo de eventuais transferências a serem viabilizadas junto ao Governo Federal;

- identificar e promover formas e mecanismos de incentivo a financiamento das ações e intervenções de interesse para o SIGRH e, particularmente, ao Sistema de Gestão da BAT; e,

- promover a execução de projetos hídricos sustentáveis.

Justificativas:

Dados orçamentários da União revelam que algo em torno de 95% dos investimentos que afetam direta ou indiretamente os recursos hídricos são empreendidos pelos setores usuários, restando apenas 5% a cargo do Ministério do Meio Ambiente e da Agência Nacional de Águas (ANA). Portanto, boa parte das diretrizes que deveriam nortear programas e projetos de recursos hídricos deveria ter origem na capacidade do Sistema de Gestão criar sinergias entre aportes efetuados mediante articulações setoriais, em particular no que concerne às infra-estruturas hídricas.

Assim, constata-se a necessidade de se promover articulação e coordenação entre as prioridades setoriais e aquelas originadas em análises sistêmicas e multisetoriais, muitas presentes em subprogramas propostos ao PAT, notadamente no Programa DI-23 – Avaliação de Impactos Setoriais sobre a Gestão de Recursos Hídricos da BAT.

De fato, dada a enorme demanda de investimentos em ações estruturais e não-estruturais, torna-se imprescindível o mapeamento das fontes de recursos financeiros e sua destinação, de forma mais integrada, com rebatimentos positivos em sub-regiões e setores prioritários definidas no PAT.

Evidencia-se o interesse do Sistema de Gestão da BAT na consolidação de projetos auto-sustentáveis, em suas etapas de implantação, operação e manutenção, ou seja, que apresentem sustentação econômico-financeira, bem como metodologias e estratégias que

incentivem projetos concebidos e implantados sob a perspectiva de uso múltiplo das águas.

No que concerne à sustentação financeira da gestão de recursos hídricos, torna-se imprescindível identificar a importância e o peso relativo da Cobrança pelo Uso da Água, cuja abordagem mais detalhada de critérios, sistemáticas e potencialidades, como mecanismo endógeno ao SIGRH, será tratada no contexto do Subprograma PG-34.

Escopo Básico:

Refere-se a: (i) identificação de fontes de receita e financiamento para ações em recursos hídricos e setores usuários relevantes; e, (ii) estruturação de linhas de crédito, com particular atenção para condicionantes que venham a induzir atitudes, práticas e intervenções de interesse do SIGRH, com evidentes rebatimentos sobre a BAT.

A identificação de fontes de receita inclui não somente aportes orçamentários do Governo Estadual, mas também eventuais transferências advindas da União e contrapartidas negociadas com as prefeituras municipais envolvidas. Também deve mensurar investimentos setoriais que afetem os recursos hídricos, notadamente no caso do setor saneamento, que devem ser dimensionadas e qualificadas, para fins de coordenação e convergência de políticas públicas relacionadas à água.

Cabe a proposição de mecanismos que assegurem que a maior parte dos recursos originados da compensação financeira e de *royalties* recolhidos pelo setor elétrico seja investida em recursos hídricos.

Em suma, para o cumprimento do escopo deverão ser primeiramente identificados, cadastrados e avaliados potenciais financiamentos advindos:

(a) do próprio SIGRH, via cobrança pelo uso da água e Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), que inclui as compensações financeiras pagas pelo setor hidroelétrico;

(b) de programa cadastrados junto ao Orçamento Geral da União (OGU), com aportes potenciais ao SIGRH e, mais especificamente ao PAT;

(c) de programas e projetos contemplados pelo Orçamento Geral do Estado, não somente das Secretarias de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e de Saneamento e Energia, mas também de outros organismos setoriais; e,

(d) de programas e ações municipais que possam ser agregados, na maior parte dos casos, como contrapartidas a intervenções em recursos hídricos e setores usuários da água.

Como segundo passo, devem ser identificadas, caracterizadas e qualificadas fontes internas de financiamento, notadamente a Caixa Econômica Federal e o BNDES, com particular interesse em restrições e normativos que determinem a viabilidade de operações de crédito, com potencial interesse para a execução efetiva do PAT.

O passo seguinte refere-se a entidades externas de fomento, com destaques para o Banco Mundial (BIRD) e o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), que estabelecem critérios e procedimentos específicos para operações de financiamento de mais longo prazo e abrangência, por conseguinte, com referência particular para assegurar continuidade e permanência ao PAT.

Vale lembrar que a viabilização de algumas destas fontes estará vinculada à capacitação e competência técnica e institucional de entidades relacionadas ao SIGRH, que depende de outros subprogramas previstos pelo PAT.

Também devem ser investigados investimentos privados, empreendidos como respostas a demandas de órgãos de monitoramento e fiscalização ambiental e dos recursos hídricos, além de demandas próprias à qualificação de empresas junto ao mercado.

Todos esses dados e informações devem ser agregados ao Subprograma PG-51, proporcionando o traçado de um conjunto articulado de opções e alternativas para a viabilidade de programas e projetos, com fontes efetivas de financiamento.

Abrangência e Benefícios Esperados:

Não obstante os interesses específicos de conferir viabilidade e sustentação ao PAT, os dados e informações geradas por este Subprograma assumem uma abrangência estadual, inclusive sob uma perspectiva mais ampla do SIGRH. De fato, entidades de financiamento e inserções no Orçamento Geral do Estado tendem a servir não somente à BAT, mas também a outras UGRHIs.

Os benefícios, portanto, rebatem sobre toda a população estadual, sempre relacionados à efetiva execução de programas e projetos que, por mais bem detalhados que estejam, demandam substância em suas fontes de receitas. Assim, os principais benefícios serão a elevação dos investimentos, a coordenação intersetorial de investimentos e o estabelecimento de condicionantes coerentes com os princípios e diretrizes da Política Estadual de Recursos Hídricos.

Orçamento preliminar: R$ 4.206.900,00 – Longo Prazo

Este valor justifica-se em função da intensidade das pesquisas a serem feitas sobre programas e projetos previstos no âmbito da União, do Estado e de municípios da RMSP, com a caracterização de fontes de financiamento e de suas regras e condicionantes, além de projeções de receitas setoriais – tarifas de saneamento, por exemplo – que podem oferecer aportes em favor de recurso hídricos, sem o esquecimento de investimentos privados – todos com o devido cruzamento e definição de destinos preferenciais aos subprogramas do PAT.

Fontes de Recursos:

Aportes do FEHIDRO.

Executores e Intervenientes:

Em razão da perspectiva abrangente das avaliações de sustentabilidade, que superam abordagens setoriais e corporativas específicas, este subprograma deverá ser implementado pela própria Agência da BAT, vinculada ao Comitê e, por conseguinte, com legitimidade para considerar e articular todas as relações de B/C que deverão ser investigadas, tanto sob a abordagem financeira, quanto pela perspectiva econômica mais ampla.

O acompanhamento e a interveniência nestes estudos deverão ficar a cargo do Comitê e/ou de um Grupo de Trabalho específico, que verifique as evidências de sustentabilidade, ou não, do Sistema de Gestão da BAT.

Metas e Indicadores de Monitoramento e Avaliação:

Este Subprograma tem como metas a serem monitoradas e avaliadas, em termos da qualidade dos trabalhos a serem desenvolvidos:

- a identificação, cadastramento e avaliação de fontes potenciais para investimentos em recursos hídricos, como receitas públicas e/ou privadas ou operações de crédito;

- a definição de uma Matriz para financiamento de todos os subprogramas e projetos previstos pelo PAT, além de despesas com a operação, manutenção, gastos financeiros e administração do próprio Sistema de Gestão;

- a identificação de fontes de recuperação de custos, como tarifas, impostos e outras, de modo a traduzir os retornos financeiros propiciados pelos diversos subprogramas e projetos;

- pesquisas de preços hedônicos[1] e/ou avaliações contingentes (disposição a pagar), para traduzir a valoração de benefícios econômicos que não rebatem diretamente em termos monetários; e,

- a conjugação do conjunto total de subprogramas, projetos e gastos na administração do Sistema de Gestão, para verificar o seu patamar de sustentabilidade, em termos financeiros e econômicos, como também de subconjuntos particulares que apresentem interdependência entre subprogramas e projetos.

[1] Preços hedônicos: "Pretende estimar um preço implícito por atributos ambientais característicos de bens comercializados em mercado, através da observação desses mercados reais nos quais os bens são efetivamente comercializados" (Ortiz, 2003, 88). Exemplo: mercado imobiliário e mercado de trabalho.

Componente: Desenvolvimento Institucional

Sub-componente: DI 20 - Desenvolvimento da Legislação e de Instrumentos de Gestão

Título da Ação: DI 21 - Programa de incentivo de adesão aos objetivos do plano

Programa e Sub-Programa de Duração Continuada do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH 2004/207) a que correspondente o componente

- **Programa:** *PDC 2*

Interdependências:

- **Componentes pré-requisitos: Não há.**

Objetivos específicos: Esta atividade tem por objetivo o desenvolvimento e a definição de instrumentos de aplicação compulsória e de aplicação opcional incentivada, tendo em vista o preenchimento dos objetivos básicos do Plano de Bacia. Destaca-se, entre os objetivos específicos, a elaboração de um Código Metropolitano de Posturas Urbanísticas e Edilícias voltado à preservação dos mananciais e ao controle das inundações (ver componente "c" das linhas de ação) contendo diretrizes específicas para adequação do arcabouço normativo regional e municipal aos objetivos do Plano. Este Código servirá de base conceitual e substantiva tanto à estrutura de licenciamento, na vertente compulsória do sistema, como às práticas de desenvolvimento e aperfeiçoamento de instrumentos com vistas à certificação, na vertente de adesão voluntária incentivada. Esta é uma ação que abrange as áreas de proteção a mananciais.

Justificativas:

Deve-se procurar associar os objetivos básicos do Plano de Bacia – proteção aos mananciais, melhoria da qualidade da água, racionalização da demanda e controle de inundações – ao comportamento dos Agentes (Prefeituras, Órgãos de competência correlata ao sistema de gestão de recursos hídricos, Órgãos setoriais, Entidades Civis) oferecendo-lhes, através da certificação, a possibilidade de agir, com base em normas metropolitanas, em conformidade com o setor de recursos hídricos e ser beneficiado por isto.

Na "certificação", agregam-se critérios de conformidade a práticas desejáveis para o preenchimento pleno dos objetivos do Plano, os quais não serão sempre atingíveis por todos os agentes e usuários do sistema.

A adequação negociada desses critérios e práticas facilitará o cumprimentos dos objetivos do Plano da Bacia.

Escopo básico (atividades e intervenções previstas):

(A) Vinculação dos financiamentos ao processo de certificação dos Agentes;

(i) Desenvolver procedimentos para certificação, com o estabelecimento de critérios de acordo com os objetivos do Plano;

(ii) Estabelecer a sistemática de certificação: (1) definir objetivos e metas de gestão dos recursos hídricos; (2) registro de normas e procedimentos dos agentes públicos; (3) avaliação de condições para execução descentralizada; (4) avaliação dos instrumentos de controle; (5) auditorias externas, sob a supervisão do Comitê de Bacia.

(B) Desenvolvimento de um Código Metropolitano de Posturas Urbanísticas e Edilícias:

(i) De âmbito metropolitano:

1. Normas relativas a qualidade das águas e a vazões de restrição do sistema de drenagem;

2. Projetos de leis voltadas a: (a) conservação e uso racional de água; (b) limitação das vazões e melhoria de qualidade das águas afluentes ao sistema de drenagem;

3. Normas de gestão urbana concernentes a: (a) transferência de potencial construtivo

entre municípios, em operações urbanas interligadas orientadas para objetivos de gestão dos recursos hídricos; (b) pagamento de compensações entre municípios ou a fundos regionais e/ou execução de obras mitigadoras em casos de empreendimentos impactantes. (ii) De âmbitos municipais: 1. Normas relativas a (a) Conservação e uso racional de água de abastecimento; (b) Limitação das vazões e Melhoria de qualidade das águas afluentes aos sistemas de drenagem; (c) Adequação dos sistemas de transportes urbanos, e Direcionamento da política habitacional e Articulação entre sistemas de infra-estrutura, a objetivos de preservação dos mananciais e controle de inundações.
Abrangência e benefícios esperados: Integração entre uso e ocupação do solo e gestão de recursos hídricos, por via de instrumentos de incentivo
Custo estimado: R$ 4.700.000,00
Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C: Não há.
Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais: impactos positivos com relação a melhores práticas de uso e ocupação do solo
Executores e Intervenientes (arranjos institucionais): FABHAT
Indicadores de Monitoramento e Avaliação: número de agentes certificados e grau de certificação

Componente: Desenvolvimento Institucional

Sub-componente: Desenvolvimento da Legislação e de Instrumentos de Gestão

Título da Ação: DI-22 Fortalecimento Institucional para a Gestão das Águas Subterrâneas

Programa e Sub-Programa de Duração Continuada do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH 2004/207) a que correspondente o componente

- **Programa:** *PDC 2*
- **Sub-Programa**: Gerenciamento dos Recursos Hídricos

Interdependências:

- **Componentes pré-requisitos:** não há pré-requisitos.

Objetivos específicos: Fortalecer institucionalmente o grupo responsável pela gestão dos recursos hídricos subterrâneos, afim de que possa desenvolver o seu bom gerenciamento, integrando-os a outros recursos e permitindo a sua interação orgânica com outros atores da área do planejamento territorial e do meio ambiente.

Justificativas: As águas subterrâneas cumprem um importante papel no abastecimento complementar privado na Bacia do Alto Tietê. Estima-se que existam cerca de 8.000 poços tubulares em operação, de um universo de mais 12.000 captações, extraindo mais de 11 m^3/s, sobretudo para o atendimento de indústrias, condomínios e empresas de serviços.

A boa qualidade natural da água subterrânea, que quase não requer tratamento, associada à sua baixa susceptibilidade a períodos de estiagem, juntamente com os preços praticados pelas empresas concessionárias de saneamento da água distribuída pela rede pública e a falta recorrente de água em muitos pontos da bacia têm popularizado e incrementado a utilização do recurso subterrâneo. O valor cobrado pela água distribuída pela concessionária permite amortizar um poço tubular em 12 meses (não se considerando os custos de manutenção e energia elétrica). Todas essas vantagens têm induzido que 150-200 novos poços sejam perfurados por ano. Se esse ritmo de novas perfurações se mantiver e o incremento no bombeamento seguirem na mesma tendência, espera-se que as extrações atinjam no ano de 2010 um total de 16,5 m^3/s.

Problemas sérios de rebaixamento acentuado dos níveis aqüíferos, que ocasiona a perda das reservas, têm sido reportados nos últimos anos. Conflitos entre usuários, pela forte interferência entre poços próximos bombeando o mesmo aqüífero, têm sido registrados e suas ocorrências são cada vez mais freqüentes. De outro lado, a falta de controle do uso da terra, associada a lançamentos e deposições incorretas de efluentes líquidos e de resíduos sólidos, tem causado a contaminação das porções mais superficiais do aqüífero. Estudos conduzidos em bairros residenciais e industriais têm mostrado que as águas subterrâneas apresentam contaminação por nitratos em níveis variáveis até 30 m de profundidade a partir da superfície e por outros tipos de contaminantes até mais de 100 m (esses de ocorrência muito pontuais). Adicionalmente, o cuidado com o poço, de responsabilidade do usuário, não é atendido. Poços mal construídos são vetores de contaminação do aqüífero. Há falta de análises químicas e bacteriológicas periódicas para atestar a qualidade de suas águas, colocando a população sob risco.

A perda desse recurso fará com que o usuário privado troque as águas subterrâneas pelo manancial superficial, uma vez que a grande maioria está conectada à rede pública de água. Esse serviço está operando próximo à sua capacidade e a migração do usuário de águas subterrâneas poderá causar o colapso do sistema público de água.

Frente a esses problemas e a importância que desempenha o recurso hídrico subterrâneo na BAT, se esperaria uma melhor gestão, maior controle e melhor fiscalização por parte dos órgãos responsáveis. Entretanto, não há, até o momento, um programa efetivo de proteção da qualidade e da quantidade do recurso. De outro lado, embora os estudos de reconhecimento dos aqüíferos e de sua qualidade e potencialidade sejam raros e estão aquém das reais necessidades para o bom gerenciamento do recurso, há muita informação relevante dispersa entre os órgãos de estado, as empresas perfuradoras e as universidades. A perfuração de um poço é uma oportunidade única para se ter acesso ao aqüífero, e o relatório da obra de captação, quando bem feita e padronizada, permite acumular uma importante informação para subsidiar estudos futuros.

Portanto, essa proposta de **Fortalecimento Institucional para a Gestão das Águas Subterrâneas** (Figura 1) é baseada na criação de um **Sistema Integrado de Informações** (SIInfo)(*Ver Ficha Específica*), onde todos os dados relacionados com o recurso hídrico subterrâneo e as suas interfaces possam ser compiladas e tratadas em um ambiente de sistema geográfico de informações (SIG). O SIInfo, conduzida por um grupo técnico dos órgãos gestores, permitirá que os processos de **Revisão de metodologia e critérios para concessão de outorgas de direito de uso da água subterrânea** (*Ver Ficha Específica*), aliado à identificação de áreas potencialmente problemáticas ou sob risco de contaminação ou superexplotação, seja utilizado para uma gestão eficiente do recurso subterrâneo. O envolvimento do usuário, sem o qual é impossível a gestão adequada dos recursos subterrâneos, será feita por um programa de **Comunicação Social – Projeto Poço Legal** (*Ver Ficha Específica*), que deverá englobar também a Educação Ambiental a escolares.

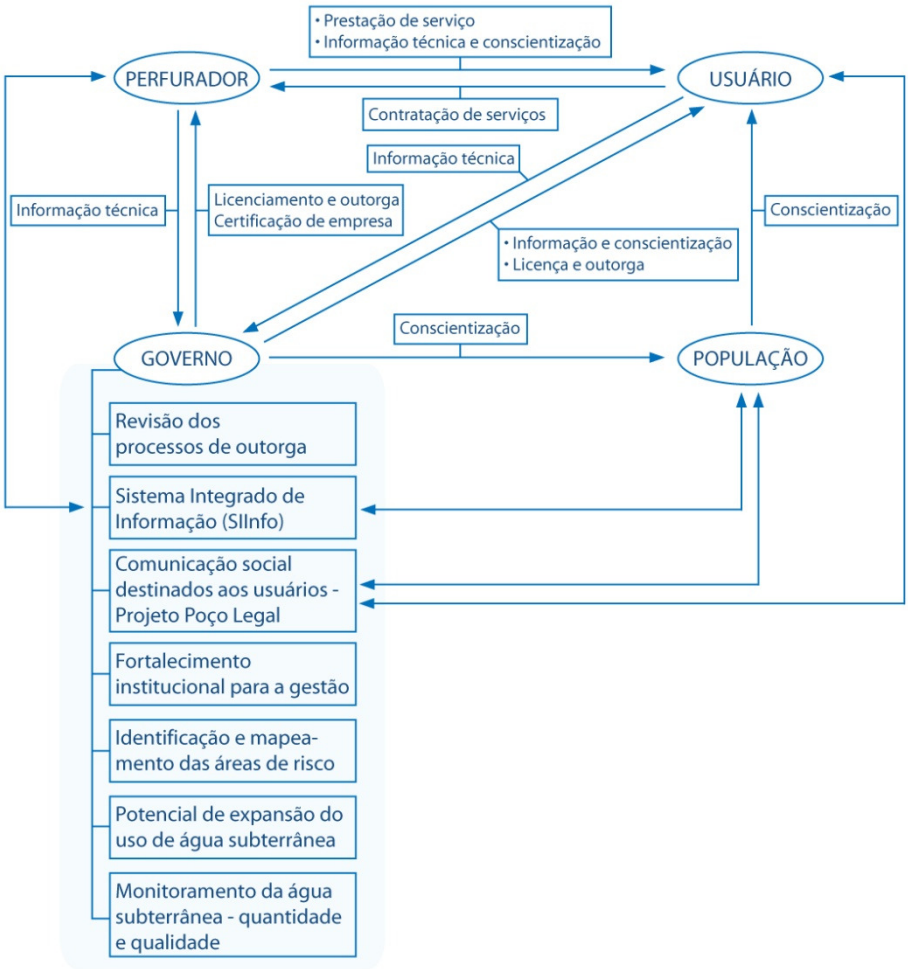


Figura 1. As relações entre os diferentes atores para o Fortalecimento Institucional para a Gestão das Águas Subterrâneas.

Escopo básico (atividades e intervenções previstas): A atividade fundamental é fortalecer o grupo técnico responsável pelo gerenciamento do recurso hídrico subterrâneo na Bacia do Alto Tietê (BAT), que trabalhará em forte consonância com o setor de água superficial, junto aos órgãos gestores do recurso hídrico, de meio ambiente e de saúde. Este grupo se encarregará de coordenar a criação das novas ferramentas de gestão, modelo de outorga, sistema de informação integrado (SIInfo) e mecanismos de comunicação social – Projeto Poço Legal. As novas ferramentas, ações e o novo modelo de outorga são itens de fichas de ações distintas, resumidas nos tópicos seguintes: (Figura 1):

a) *Revisão de metodologia e critérios para concessão de outorgas de direito de uso da água subterrânea:* Os pedidos de autorização para novas captações de água subterrânea e posterior licença de uso são processos lentos. O órgão que outorga não tem uma ferramenta computadorizada onde as informações necessárias para a tomada de decisões estejam disponíveis. Faltam ademais estudos específicos na BAT delineando áreas onde a explotação das águas subterrâneas devem ser limitadas, quer por contaminação, quer por superexplotação (interferências ou excesso de volume bombeado). Desta forma, essa ação objetiva criar ferramentas e repensar os critérios para a autorização das novas captações, visando propor e aplicar mecanismos de regularização legal dos poços e suas extrações, levando-se em conta a cobrança do uso do recurso e a capacidade exploratória dos sistemas aqüíferos da BAT. Deverá trabalhar conjuntamente com o Sistema Integrado de Informação.

b) *Sistema Integrado de Informação (SIInfo):* o SIInfo objetiva obter, organizar, interpretar e fornecer informações técnicas e institucionais para orientação dos órgãos gestores, usuário, população, profissionais de hidrogeologia, e empresas de perfuração de poços e de fornecimento de equipamentos e serviços, com acesso público com diferentes níveis de restrição. O sistema de informações da BAT será uma ferramenta importante que subsidiará as tomadas de decisões embasadas em informações organizadas e homogeneizadas num grande banco de dados. Para os usuários de água subterrânea e as empresas perfuradoras, este poderá ser acessado *on-line,* tanto para busca como inserção de dados de pedidos de licenças de perfuração e de outorgas e todos os procedimentos necessários para a condução do processo de uso do recurso hídrico. A inserção de novos dados será padronizada, a fim de que todos os novos dados sejam cadastrados com o mesmo formato, mantendo a sua consistência e controlada pelo órgão gestor. Dados de áreas contaminadas, resultados de estudos prévios, uso e ocupação de solo serão também acrescentada a esse SIInfo e auxiliará o usuário na decisão pelo uso da água subterrânea.

c) *Programa de comunicação social destinados aos usuários de água subterrânea – Projeto Poço Legal:* O usuário consciente é a chave para o bom gerenciamento dos recursos hídricos. Parte-se do princípio que o usuário consciente utiliza bem o recurso hídrico, busca a sua sustentabilidade e protege os seus investimentos financeiros. O Projeto Poço Legal objetiva, então, reduzir o grande número de poços ilegais (sem outorga), a partir da idéia que há uma série de vantagens para o usuário ser legalizado e obter apoio dos órgãos de vigilância e de gestão. O estado, na mesma medida, é limitado em oferecer informação e apoio ao usuário. O Programa cria uma série de atividades de comunicação da boa informação ao usuário, aos perfuradores e à população.

Para a consecução dessas atividades será necessário que haja fortalecimento dos órgãos envolvidos na gestão do recurso hídrico e em particular do subterrâneo, incluindo o DAEE, a CETESB e a própria Vigilância Sanitária da Secretaria da Saúde. Particularmente, as entidades deverão criar ou estruturar a área de água subterrâneas, incluindo também a contratação, a capacitação e treinamento de técnicos, bem como na criação de estruturas para a prestação de serviços.

Abrangência e benefícios esperados: Esta ação tem como abrangência toda a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. A gestão do recurso hídrico subterrâneo eficiente e embasada em informações consistentes e confiáveis permitirá seu uso sustentável, seja restringindo áreas para novas captações por questão de disponibilidade ou qualidade, como também incentivar áreas com potencial de exploração.
Custo estimado: R$1.600.000,00
Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:
Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais: Não é possível ter uma gestão das águas subterrâneas sem a participação do usuário, que na BAT somam milhares de proprietários privados e independentes de poços tubulares. Os usuários cadastrados e com autorização de volumes controlados de extração de água garantirá o sucesso do manejo do recurso hídrico na bacia. Uma gestão dos recursos hídricos eficiente potencializará o uso de aqüíferos, reduzindo os gastos econômicos da explotação, os riscos de desabastecimento e problemas associados à redução dos fluxos de base dos rios e canais que cortam a cidade (incluindo a redução na capacidade de transporte de sedimentos e diluição do esgoto).
Executores e Intervenientes (arranjos institucionais): A proposta é que a gestão do recurso hídrico subterrâneo continue com o DAEE, porém a criação e manutenção do SIInfo e de políticas para o gerenciamento pressupõe o fortalecimento de parcerias com a CETESB e a Vigilância Sanitária da Secretaria da Saúde.
Indicadores de Monitoramento e Avaliação: Os indicadores do sucesso desse programa poderão ser medidos pelo: a) incremento na taxa de poços outorgados por ano; b) número de acesso aos *sites* na internet ou aos documentos de informação dos órgãos de gestão; c) número de denúncias de poços irregulares por ano.

Componente: GESTÃO
Sub-componente: DI – Desenvolvimento Institucional
DI-20 – Desenvolvimento da Legislação e dos Instrumentos de Gestão
DI-23: Avaliação de Impactos Setoriais na Gestão de Recursos Hídricos da BHAT
PDC – Programa Duração Continuada do PERH: 2
Interdependências – Componentes pré-requisitos:

Objetivo Geral:

Identificar e avaliar impactos gerados a partir de planos, investimentos, intervenções e ações institucionais empreendidas por setores usuários sobre a gestão de recursos hídricos, no contexto da BHAT. Esta é uma ação que abrange as áreas de proteção a mananciais.

Como **objetivos específicos**, merecem destaque:

- identificar e avaliar os impactos gerados pelas políticas, planos, programas e projetos setoriais – inclusive de obras do PAC e, particularmente, os previstos no PPA do Estado de São Paulo – sobre a gestão integrada de recursos hídricos no âmbito da bacia do Alto Tietê;

- identificar e avaliar os impactos gerados pelos arranjos organizacionais e dinâmica gerencial dos setores usuários e pelas relações inter e intra-institucionais, sobre a gestão de recursos hídricos da BHAT;

- identificar e avaliar interferências setoriais sobre áreas de mananciais e na gestão de sistemas de macro-drenagem no contexto da RMSP;

- licenciamento e autorizações ambientais.

Justificativas:

Sabe-se que a maioria dos investimentos com impactos sobre os recursos hídricos são efetuados por setores usuários, muitos atuando sob perspectivas próprias, sem abordagens e preocupações com a gestão integrada entre usos múltiplos. De fato, no contexto da BHAT, os planos e ações voltados, por exemplo, ao abastecimento público assumem tal prioridade e peso institucional, que o SEGRH dificilmente exerce o grau devido de regulação, inclusive em decorrência de sua recente estruturação – ainda em curso – e da consistência institucional a ser alcançada.

Com efeito, também em termos nacionais, a Política de Recursos Hídricos, datada de 1997 (Lei nº 9.433/97), somente começou a ganhar consistência e peso institucional a partir da criação da Agência Nacional de Águas (ANA).

Mesmo no contexto do Estado de São Paulo, pioneiro na instalação de comitês de bacia, também persistem pesos específicos maiores de setores usuários, que deveriam atuar sob uma perspectiva integrada e mediante o planejamento inter-setorial de cada UGRH, para fins de gestão e aproveitamento das disponibilidades hídricas, evitando potenciais divergência, conflitos e incompatibilidades, particularmente em áreas de maior criticidade, como na RMSP.

Assim, diante desse quadro, justifica-se a implementação de um subprograma que avalie os

diversos impactos setoriais, positivos e negativos, que incidem sobre a gestão integrada dos recursos hídricos, incorporando e convergindo os possíveis avanços advindos de cada setor.

Escopo Básico:

Refere-se à identificação de planos, programas, projetos e dos investimentos de setores que afetam a gestão das águas, em termos de seus propósitos e impactos potenciais, para fins de coordenação, eliminação de duplicidades, convergência de objetivos e incorporação de diretrizes de interesse para a gestão dos recursos hídricos.

O subprograma apresenta um vetor de atuação que deve incentivar os diversos setores usuários ao planejamento de suas políticas e possíveis intervenções, notadamente o setor de saneamento, de modo a explicitar eventuais impactos, incongruências ou, de modo positivo, as sinergias potenciais com os demais setores usuários.

Portanto, a primeira ação deve concentrar-se na identificação e avaliação das interfaces entre as políticas setoriais e dessas com a Política Estadual de Recursos Hídricos, a ser realizada mediante estudos das políticas energética, de saneamento, agrícola (percentuais de cultivos irrigados), transporte hidroviário, industrial, aqüicultura e pesca, turismo e meio ambiente. Em resumo, deve ser verificada e avaliação a internalização da Política Estadual de Recursos Hídricos pelos diversos setores usuários.

Na seqüência, deve-se avalia a consistência e compatibilidade entre todos esses planos e políticas setoriais e as tendências de desenvolvimento regional do Estado de São Paulo, inclusive no que tange ao ordenamento do território, descentralização industrial, expansão de fronteiras agrícolas, mudanças de cultivos e outras variáveis supervenientes, às quais as políticas setoriais devem estar adequadas.

Naturalmente que, para fins do PBHAT, os interesses estarão concentrados nos rebatimentos que o desenvolvimento do Estado de São Paulo gera sobre a RMSP, notadamente, na distribuição de atividades produtivas, tendências de crescimento populacional e outras, sempre com impactos sobre as demandas e ofertas de recursos hídricos.

Vencidas estas abordagens gerais, devem ser investigadas as traduções práticas das políticas e planos setoriais, em termos dos programas e projetos a serem executados, não somente em suas ações concretas, mas também em suas prioridades e viabilização financeira – recursos orçamentários assegurados, obras e intervenções do PAC, etc.

Por seu turno, também deve-se avaliar a estrutura organizacional e os canais para uma efetiva interlocução entre setores usuários e o Sistema Estadual de Recursos Hídricos, de modo a assegurar maior consistência em arranjos e instrumentos voltados a abordagens integradas.

Finalmente, todas estas avaliações e informações setoriais obtidas devem ser agregadas sob o formato de um sistema de informações, que amplie o escopo e propicie facilidades na atualização periódica e continuada de dados sobre as políticas de setores usuários e de suas interfaces com a gestão de recursos hídricos.

Abrangência e Benefícios Esperados:

A abrangência de estudos do sub-programa deverá estender-se a todo o Estado de São Paulo, devido à natureza das políticas setoriais, com foco específico nos rebatimentos que são gerados sobre a BHAT.

De fato, as investigações recaem sobre todas as secretarias e agências estaduais com interfaces e investimentos que afetam os recursos hídricos, além de abordagens regionais

sobre políticas setoriais dos municípios integrantes da Grande São Paulo.

Os benefícios serão advindos da supressão de duplicidades e mútuas inconsistências, como também, do ganho de sinergia e complementaridade entre setores. De fato, espera-se que os próprios setores usuários sejam beneficiados, pela otimização e compatibilização entre políticas setoriais, principalmente, entre a geração de energia e operação de sistemas de saneamento.

Orçamento preliminar: R$ R$ 2,0 milhões – Médio Prazo

Estimativa baseada em levantamentos no âmbito federal.

Fontes de Recursos:

Orçamento Geral do Estado e aportes específicos do FEHIDRO.

Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:

A exemplo de outros subprogramas, os estudos investigativos em tela devem ser considerados essencialmente como custos gerais do PBHAT. Quanto aos benefícios gerados, estarão relacionados, de modo abrangente, às melhorias no uso das disponibilidades hídricas da BHAT, tanto de modo difuso, quanto em avanços específicos que podem ser incorporados pelos diferentes setores usuários.

De fato, muitos dos benefícios serão obtidos mediante resultados de outros sub-programas, inclusive mediante obras, equipamentos e intervenções estruturais.

Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais:

As pesquisas e investigações do subprograma devem repercutir em favor da redução de impactos ambientais e sociais, notadamente em decorrência da otimização de usos múltiplos das disponibilidades hídricas e da superação de incompatibilidades entre políticas de setores usuários.

Executores e Intervenientes:

A investigação das políticas de setores usuários – secretarias e agências estaduais com interfaces e investimentos que afetam os recursos hídricos, bem como dos municípios da Grande São Paulo – devem ser conduzidas pela SEMA, com apoio do órgão estadual outorgante de recursos hídricos (DAEE) e, também, da Agência da BHAT.

Metas e Indicadores de Monitoramento e Avaliação:

As metas e indicadores de monitoramento e avaliação estarão relacionadas às ações traçadas no item do Escopo Básico:

- primeiramente, à identificação e análise das políticas setoriais, inclusive no que tange ao desenvolvimento regional do Estado de São Paulo; e,

- na seqüência, à listagem de planos, programas e projetos que devem ser analisados, para fins de identificação dos impactos gerados sobre a gestão de recursos hídricos da BHAT.

Cabe salientar que, uma vez gerada uma primeira avaliação dos setores usuários, o subprograma deve seguir como um dos processos e encargos da gestão, em caráter continuado. Saliente-se que, em termos práticos, o seu rebatimento será essencial para outros subprogramas do PBHAT.

Componente: GESTÃO
Sub-componente: DI – Desenvolvimento Institucional
DI-20 – Desenvolvimento da Legislação e dos Instrumentos de Gestão
DI-24: Adequação dos Planos Diretores Municipais ao Planejamento da Bacia do Alto Tietê
PDC – Programa Duração Continuada do PERH: 2
Interdependências – Componentes pré-requisitos: DI-23

Objetivo Geral:

Assumir uma atitude proativa no sentido de adequar e/ou complementar Planos Diretores Municipais (PDMs), com vistas ao seu mútuo ajuste e compatibilidade ante as diretrizes transversais traçadas pelo setor de recursos hídricos. Esta é uma ação que abrange as áreas de proteção a mananciais.

Os **objetivos específicos** abrangem:

- com base nas identificações e avaliações dos PDMs, integrar e compatibilizar a Política Estadual de Recursos Hídricos com as políticas de uso e ocupação do solo, no âmbito dos municípios integrantes da RMSP;

- propor, em termos objetivos, modelos e formas de integração e articulação entre os PDMs e os planos, programas e projetos de recursos hídricos, no contexto da BHAT;

- propor ajustes e formas de articulação entre os arranjos organizacionais dos municípios com o SEGRH e com os instrumentos de gestão de recursos hídricos.

Justificativas:

Este subprograma refere-se à tradução prática de avaliações conduzidas sobre o uso e ocupação do solo de municípios da BHAT, ou seja, uma vez identificados impactos, inconsistências e incompatibilidades entre o ordenamento territorial que afeta os recursos hídricos, cumpre propor ajustes e intervenções objetivas nos PDMs.

De fato, a ampla diversidade de formas de ocupação territorial que afetam os recursos hídricos pode resultar na duplicidade de iniciativas, em disfunções e incongruências e na incompatibilidade entre políticas públicas, com a conseqüente dispersão de esforços e recursos. Essa falta de sintonia pode ser contornada mediante um subprograma que assuma uma atitude proativa em favor da incorporação de diretrizes transversais concernentes à gestão de recursos hídricos, ajustando, integrando e gerando compatibilidade entre ações municipais que impactem as disponibilidades hídricas.

A implantação desse subprograma deverá privilegiar os espaços de participação e de convergência previstos na estrutura do SEGRH, a saber, CERH e CBH-AT, sem desconsiderar a necessária interlocução com as esferas de tomada de decisão das políticas municipais.

Destaca-se, ainda, a importância do fortalecimento institucional dos órgãos formuladores da política e responsáveis pela implantação da gestão de recursos hídricos para que se possam alcançar os objetivos pretendidos.

Escopo Básico:

Esse subprograma extrapola o limite de meros estudos de identificação, interferindo de modo pró-ativo em planos, programas e projetos municipais e de desenvolvimento e regional, que apresentem mútua incompatibilidade com metas e objetivos da gestão de recursos hídricos da BHAT, implicando em alterações de escopo, de abordagens ou complementos de intervenções previstas, como também, em incentivos a esforços de planejamento.

Está inserido nesse subprograma o estabelecimento de ações concretas voltadas para a integração da gestão de recursos hídricos com a articulação com o uso e ocupação do solo (PDMs). Acrescente-se, ainda, a importância de uma articulação endógena (intra-institucional) e da convergência necessária das instituições da SEMA e da SRH, buscando a prática da transversalidade institucional.

Como diretriz geral do subprograma, encontra-se a indução ao processo de planejamento dos municípios, de modo que sejam explicitadas as políticas e a previsão de intervenções, propiciando a checagem de interferência, eventuais incongruências ou, de modo, positivo, as sinergias potenciais entre os PDMs e o SEGRH.

Mais objetivamente, uma vez identificados e avaliados os PDMs, para cada caso devem ser propostos os ajustes e adequações que reflitam a transversalidade da política de recursos hídricos, notadamente a compatibilização entre o ordenamento territorial e a gestão das águas.

Para o bom desempenho do subprograma, deve-se considerar a necessidade do fortalecimento institucional do SEGRH e dos órgãos relacionados à gestão recursos hídricos, com vistas ao exercício de sua competência em articular-se institucionalmente com as políticas públicas municipais.

Abrangência e Benefícios Esperados:

A abrangência de estudos deste sub-programa deve apresentar rebatimentos sobre todo o Estado de São Paulo, devido à natureza das políticas municipais, todavia, com rebatimento prático sobre as intervenções previstas sobre a BHAT. No caso específico de compatibilizações com os Planos Diretores Municipais (PDMs), somente municípios da RMSP devem ser abordados.

Também neste caso, os benefícios serão advindos da supressão de duplicidades e mútuas inconsistências, como também, do ganho de sinergia e complementaridade entre o SEGRH e os municípios da RMSP.

Orçamento preliminar: R$ 2,5 milhões – Médio Prazo

Fontes de Recursos:

Com recursos advindos do orçamento do Estado, tanto pela via da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, quando de secretarias e agências setoriais.

Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:

Este subprograma demanda os estudos e investigações dos PDMs, sem os quais não haverá sua tradução objetiva em termos de benefícios advindos de compatibilizações, supressão de duplicidades e de sinergias entre as políticas municipais e de recursos hídricos.

Os benefícios gerados estarão relacionados, de modo abrangente, às melhorias no uso das disponibilidades hídricas da BHAT, tanto de modo difuso, quanto em avanços específicos

que podem ser incorporados pelos diferentes setores usuários, ou seja, muitos dos benefícios serão obtidos mediante resultados de outros subprogramas, inclusive mediante obras, equipamentos e intervenções estruturais.

Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais:

O subprograma devem repercutir em favor da redução de impactos ambientais, associados às políticas municipais e aos respectivos PDMs, notadamente em decorrência da superação de incompatibilidades com a gestão dos recursos hídricos.

Executores e Intervenientes:

As proposições de ajustes e complementações em PDMs devem ser conduzidas pela EMPLASA, na qualidade de órgãos de gestão da RMSP.

Em termos de implementação prática, a Agência da BHAT poderá exercer um papel relevante, acompanhando a efetiva internalização, pelos municípios, dos ajustes estabelecidos pelo subprograma.

Metas e Indicadores de Monitoramento e Avaliação:

As metas e indicadores de monitoramento e avaliação estarão relacionadas e só poderão ser traçadas a partir da quantificação dos PDMs a serem avaliados, devendo considerar, como metas principais, a efetiva internalização de todos os ajustes e complementações que deverão ser assumidos pelos municípios.

A organização das metas e indicadores devem observar as especificidades dos temas que são abordados pelos PDMs.

Componente: GESTÃO
Sub-componente: DI – Desenvolvimento Institucional
DI-20 – Desenvolvimento da Legislação e dos Instrumentos de Gestão
DI-25: Elaboração e implantação dos Instrumentos adicionais para gestão da BAT (PDPAs, mecanismos de compensação, serviços ambientais e outros)
PDC – Programa Duração Continuada do PERH: 2 e 4
Interdependências – Componentes pré-requisitos: DI-23 e 24 e PG-34
Objetivo Geral: Conferir integração e transversalidade à temática da gestão dos recursos hídricos, em razão da complexidade e singularidade da BHAT, notadamente no que concerne a questões relacionadas ao desenvolvimento urbano e ordenamento do uso e ocupação do solo. Esta integração deve ser empreendida mediante alguns instrumentos adicionais para a gestão da BHAT, em especial: - **Planos de Desenvolvimento e de Proteção Ambiental – PDPAs**, com foco em áreas de mananciais de abastecimento público. Demais disso, entende-se que o **Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO)** pode sofrer aprimoramentos que elevem a sua importância relativa e o papel desempenhado na implementação de programas e projetos de interesse para a gestão da BHAT. Por fim, com base em estudos do subprograma PG-34 – Implantação da Cobrança na BHAT, espera-se a agregação de instrumentos adicionais relacionados a **mecanismos de compensação** – como o pagamento por serviços ambientais –, com particular interesse de municípios com porções de seus territórios em áreas de mananciais, submetidas a restrições e regras especiais de uso do solo. Esta é uma ação que abrange as áreas de proteção a mananciais.
Justificativas: Em decorrência da elevada densidade populacional e complexidade da dinâmica da RMSP, os problemas de gestão dos recursos hídricos no âmbito da BHAT estão estreitamente relacionados ao ordenamento do uso e ocupação do solo. De fato, eventos relacionados a cheias são, no mais das vezes, agravados pela impermeabilização de áreas, com redução significativa nos tempos de concentração, fato que promove inundações crescentes que afetam particularmente populações de menor renda, habitantes de fundos de vale e encostas sujeitas a deslizamentos. No que concerne a problemas de poluição, sabe-se que há uma sobreposição entre áreas sensíveis – novamente, fundos de vale e encostas –, zonas com ocupações irregulares promovidas por famílias de baixa e baixíssima renda e regiões desprovidas de infra-estrutura sanitária. Em suma, percebe-se uma estreita relação entre a gestão territorial e dos recursos hídricos, tal como identificado e destacado na primeira versão do PBHAT. Sendo assim, os instrumentos convencionais destinados à gestão das águas, dispostos pela

legislação nacional e estadual – outorga, enquadramento, cobrança, plano de bacia e sistema de informações –, embora necessários e indispensáveis, mostram-se insuficientes para um efetivo enfrentamento dos problemas mencionados, que se mostram como supervenientes à temática dos recursos hídricos.

Em outras palavras, a abordagem de questões relacionadas ao desenvolvimento urbano e regional da Grande São Paulo e de uma visão ambiental mais ampla, passa a ser fundamental para que a problemática dos recursos hídricos da BHAT seja equacionada de modo consistente e objetivo.

Escopo Básico:

Com estreita vinculação aos estudos estratégicos relacionados à definição de unidades territoriais de gestão – mananciais e sub-comitês de bacias, no contexto do Alto Tietê –, o escopo do presente subprograma deve dedicar-se, para cada instrumento adicional mencionado, às seguintes tarefas:

- Planos de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPAs):

- avaliar os PDPAs já desenvolvidos e definir, para aqueles ainda em processo de elaboração, formas e mecanismos para a sua mútua integração, especialmente, em termos de diretrizes traçadas para o conjunto da BHAT, de modo a superar incompatibilidades e divergências, notadamente quanto à função preponderante a ser estabelecida para suas áreas de abrangência;
- propor a divisão de trabalho que deve ser estabelecida entre o PBHAT e os PDPAs, sob a orientação geral de que os PDPAs traduzam a implementação de aspectos operacionais, com maior ênfase local; e,
- estebelecer mecanismos para que os PDPAs sejam inseridos e articulados de modo consistente junto ao Sistema de Gestão de Recursos Hídricos da BHAT.

Por seu turno, no que tange ao **Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO)**, o entendimentos é de que os aportes a programas e projetos pode sofrer aprimoramentos que elevem a sua importância relativa e o papel desempenhado na implementação do PBHAT. A avaliação presente é que predominam ações isoladas e dispersas, sem que o FEHIDRO vincule-se a estratégias mais abrangentes, nem sequer à diretrizes, objetivos e metas do PBHAT. Assim, o escopo deste subprograma inclui a identificação e avaliação do histórico de aportes e a indicação de novas perspectivas e critérios de elegibilidade a serem adotados pelo FEHIDRO.

Por fim, de modo articulado ao subprograma PG-34, relativo a estudos sobre instrumentos econômicos de gestão, caberá o detalhamento e a implementação operacional de outros instrumentos adicionais, em especial, **mecanismos de compensação financeira** , como o ICMS Ecológico ou pagamento por serviços ambientais, com a proposição de critérios e percentuais de recursos, a serem debatidos e aprovados no âmbito do Comitê e subcomitês da BHAT, e formalizados pelo CERH.

Abrangência e Benefícios Esperados:

A área de abrangência e aplicação dos mencionados instrumentos adicionais será a Bacia do Alto Tietê, em decorrência de suas especificidades e demandas pela integração entre a gestão territorial e de recursos hídricos. Contudo, sob conceitos sofisticados e avançados, a tendência é que, em alguns casos, outras UGRHs do Estado de São Paulo sejam contempladas pelos aprendizados e avanços que serão gerados no contexto da BHAT.

No que concerne aos benefícios associados a este subprograma, estarão essencialmente

relacionados às temáticas em que se concentram cada um dos instrumentos descritos, ou seja: melhorias no conteúdo e consistência dos PDPAs, aprimoramento e implementação de instrumentos adicionais como o ICMS Ecológico ou o pagamento por serviços ambientais.

Orçamento preliminar: R$ 1,5 milhões – Médio Prazo

Os trabalhos previstos serão essencialmente relacionados a avaliações técnicas especializadas dos PDPAs existentes, acompanhadas de diretrizes e orientações destinadas aos critérios e ações do FEHIDRO; outro encargo de natureza marcadamente técnica será o detalhamento operacional de mecanismos de compensação, com referências antecedentes de longo prazo, notadamente no estado do Paraná.

Fontes de Recursos:

Recursos advindos do orçamento do Estado, pela via da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, com aportes específicos do FEHIDRO.

Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:

Na medida em que o objetivo deste subprograma é agregar novos instrumentos ao arsenal de gestão da BHAT, o entendimento conceitual é de que os benefícios mais significativos a serem gerados estarão associados à melhorias das disponibilidades hídricas.

Sob tal abordagem, as relações de B/C serão essencialmente econômicas, a serem determinadas para todo o PBHAT e para subconjuntos de subprogramas interdependentes, notadamente daqueles que devem ser implementados e postos em operação de modo integrado, propiciando avanços e resultados na gestão territorial e de recursos hídricos. Em outras palavras, não há grande significado em ganhos isolados por parte dos PDPAs, nem em avanços pontuais na aplicação de recursos do FEHIDRO.

Por seu turno, a única abordagem que gera benefícios financeiros adicionais, em favor da BHAT, será a implementação de mecanismos de compensação, que podem elevar o percentual de ICMS do Estado, dirigido para a RMSP, em particular, para municípios que atuem de modo efetivo na proteção de mananciais de abastecimento.

Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais:

Em todos os casos de instrumentos adicionais haverá mitigação de impactos ambientais e sociais, seja pelo desenvolvimento de PDPAs, seja por incentivos financeiros a melhorias na proteção de mananciais, gerados por mecanismos de compensação.

Executores e Intervenientes:

Sob a interveniência e mediante a articulação com diversas instituições – prefeituras municipais, concessionários e/ou operadores de serviços de saneamento e Secretaria de Estado da Fazenda –, a entidade executora deste subprograma deverá ser a SEMA, contanto com o apoio da Agência da BHAT.

Metas e Indicadores de Monitoramento e Avaliação:

As metas devem estar associadas ao escopo dos trabalhos, particularmente às avaliações dos PDPAs, além do acompanhamento de planos ainda não existentes, sob elaboração ou a serem desenvolvidos.

Nestes casos, o monitoramento será dos objetivos de integração e compatibilidade entre os instrumentos adicionais e a gestão da BHAT, portanto, com a verificação da qualidade dos

planos mencionados e da observação conferida às diretrizes traçadas, sob o contexto de uma visão geral do conjunto da Bacia do Alto Tietê.

No que tange ao FEHIDRO, as metas devem ser avaliadas sob uma perspectiva de prazo mais longo, de modo a verificar se as alterações em critérios de elegibilidade e priorização de programas e projetos sob financiamento serão efetivamente adotadas.

Por fim, as metas, o monitoramento e as avaliações relacionadas aos mecanismos de compensação devem abordar a sua concepção, critérios, o detalhamento operacional e efetiva implementação, com particular atenção às receitas que forem transferidas em favor de municípios inseridos na BHAT.

Componente: DI – DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

Sub-componente: DI 20 - DESENVOLVIMENTO DA LEGISLAÇÃO E DE INSTRUMENTOS DE GESTÃO

Título da Ação: DI 26 - Desenvolvimento de Base Legal e Instrumentos de Gestão para o Atendimento à Vazão De Restrição conforme o Plano Diretor de Macrodrenagem do Alto Tietê

Programa e Sub-Programa de Duração Continuada do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH 2004/2007) a que correspondente o componente

- **Programas:** PDC 2 - GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS – PGRH e PDC 7 - PREVENÇÃO E DEFESA CONTRA EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS - PDEH
- **Sub-Programas**: PDC 2 - Gerenciamento dos Recursos Hídricos
  PDC 7 - Apoio à Implementação de Ações Não Estruturais de Defesa Contra Inundações

Interdependências:

- **Componentes pré-requisitos:** revisão do Plano Diretor de Macrodrenagem em execução pelo DAEE.

Objetivos específicos:

- Fornecer critérios e subsídios para a elaboração e aprovação de empreendimentos com impactos potenciais sobre o sistema de drenagem.
- Normatizar critérios de outorga para obras e ações com impactos potenciais sobre o sistema de drenagem.
- Agilizar o processo de outorga.
- Redução dos impactos de novos empreendimentos sobre as inundações.

Justificativas:

O processo de concessão de outorga para obras e ações com impacto potencial sobre o sistema de drenagem tem sido lento e subjetivo. Empreendedores públicos (notadamente as prefeituras) e privados reivindicam mais agilidade e critérios objetivos, a fim de reduzir prazos e custos de seus empreendimentos.

A normatização das vazões de restrição estabelecidas no Plano de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê fornecerá ao empreendedor critérios para o desenvolvimento de projetos de baixo impacto e, ao órgão outorgante, critérios objetivos de avaliação de empreendimentos.

Tendo como referência as vazões de restrição, a outorga para os novos empreendimentos terá como objetivo maior a não ampliação das vazões de cheias sobre o já saturado sistema de drenagem da BAT.

Os novos empreendimentos incluem, entre outros: canalização de córregos, redes de galerias de águas pluviais, reservatórios de amortecimento, loteamentos, novas edificações, renovação urbana e empreendimentos que aumentem a impermeabilização ou reduzam o tempo de retenção das águas pluviais.

Escopo básico (atividades e intervenções previstas):

- Análise das diretrizes do Plano Diretor de Macrodrenagem;
- Definição de critérios básicos para o cálculo de vazões geradas em novos empreendimentos;
- Proposição de critérios de controle de vazões que excedam as vazões de restrição;
- Definição de critérios objetivos de projeto e de outorga.

Abrangência e benefícios esperados:

- Abrangência: sistema de macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê
- Benefícios esperados: não ampliação das vazões de cheia para novos empreendimentos.

Custo estimado: R$ 100.000,00

Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:

- Benefício: custo esperado das inundações evitadas ou custo adicional da infra-estrutura de drenagem necessária para o controle das vazões excedentes;
- Custo: custo marginal das medidas de controle implantadas pelo empreendedor para a observância das vazões de restrição.

Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais:

- Redução dos riscos de inundação a jusante do empreendimento;
- Redução do custo de implantação e manutenção da infra-estrutura de drenagem.

Executores e Intervenientes (arranjos institucionais):

- Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE

Indicadores de Monitoramento e Avaliação:

- Redução das áreas de risco de inundação (em ha ou km^2);
- Redução do tempo de recorrência das inundações (em anos);
- Redução dos prejuízos das inundações (em R$).

Componente: Desenvolvimento Institucional

Sub-componente: Desenvolvimento Tecnológico e Capacitação de Recursos Humanos

Título da Ação: DI-31 Programas de Capacitação em Gestão de Recursos Hídricos, Outorga e Fiscalização em Águas Superficiais e Subterrâneas

Programa e Sub-Programa de Duração Continuada do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH 2004/207) a que correspondente o componente

- **Programa:** *PDC 8*
- **Sub-Programa**:

Interdependências:

- **Componentes pré-requisitos:**

Objetivos específicos: Dotar os municípios do Alto Tietê de um corpo técnico especializado no gerenciamento dos recursos hídricos, visando a otimização e a racionalização de seu uso, com o objetivo de coordenar, promover e desenvolver ações voltadas ao treinamento de usuários e de técnicos de organismos governamentais e não governamentais.

Capacitar os técnicos dos órgãos de governo, empresas e prestadores de serviços, incluindo os órgãos fiscalizadores e a Agência da Bacia do Alto Tietê, em vários aspectos e técnicas associadas à gestão das águas superficiais e subterrâneas, de forma que o recurso hídrico seja bem gerenciado e seu uso otimizado.

Promover constante reciclagem profissional de forma a evitar defasagens tecnológicas e agilizar os mecanismos de fiscalização do uso dos recursos hídricos.

Promover a capacitação e o aperfeiçoamento contínuo dos agentes responsáveis pelo gerenciamento dos sistemas de abastecimento público, pelo monitoramento da quantidade e da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, dos irrigantes e dos responsáveis pela operação e manutenção das obras hidráulicas.

Criação de um centro de treinamento permanente. Para agricultores e técnicos agrícolas o programa poderia ser sustentado com o apoio de instituições sindicais e empresas privadas, como fabricantes de equipamentos e produtores de insumos. O SEBRAE poderia ser acionado para apoiar essa iniciativa e custear a contratação de professores e especialistas**.**

Esta é uma ação que abrange as áreas de proteção a mananciais.

Justificativas: O gerenciamento dos recursos hídricos é multidisciplinar. Para alcançar bom desempenho são necessários bons especialistas dotados de capacidade gerencial, liderança e sensibilidade política. Os profissionais devem ser ter também perfil "generalista", com bons conhecimentos de águas superficiais e subterrâneas**.**

São necessários conhecimentos básicos sobre qualidade e quantidade das águas, aproveitamentos e controle dos recursos hídricos, usos e demandas hídricas, e de aspectos jurídicos e institucionais.

Conhecimentos de informática são indispensáveis inclusive para técnicos de nível médio. Equipamentos cada vez mais avançados estão obrigando os técnicos a permanecerem atentos às inovações.

Os sistemas de informações georeferenciados facilitam a aquisição de informações de campo e o processamento dessas informações. A fiscalização do uso dos recursos hídricos e a da outorga não podem prescindir desses instrumentos.

Pelas razões expostas, um amplo programa de capacitação é necessário. Por outro lado, a importância que as águas subterrâneas assumiram no abastecimento da Bacia do Alto Tietê está obrigando os técnicos a solucionarem frequentemente problemas associados ao aproveitamento desses recursos.
Escopo básico (atividades e intervenções previstas): Realizar cursos de especialização em gerenciamento de águas superficiais e subterrâneas, incentivar programas de pós graduação, promover pesquisas e programas de desenvolvimento tecnológico mediante convênios com universidades e centros de pesquisa, desenvolver programas de intercâmbio e de cooperação técnica com outros Estados e com o exterior, promover orientação e treinamento de usuários dos recursos hídricos nas técnicas de gestão, uso racional da água, operação e manutenção de obras hidráulicas, sistemas de informações.
Abrangência e benefícios esperados: a abrangência deve ser extensiva a todos os municípios da Bacia, agregados por sub-bacias. Os benefícios deverão
Custo estimado: R$7.500.000,00
Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:
Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais:
Executores e Intervenientes (arranjos institucionais): Governo do Estado, Municípios, Agência da Bacia do Alto Tietê, associações técnicas e de usuários
Indicadores de Monitoramento e Avaliação: número de cursos realizados por ano e número de pessoas capacitadas, valores dispendidos anualmente em aquisição de equipamentos, capacitação e treinamento, considerando fontes do tesouro e extra orçamento oficial

Componente: Desenvolvimento Institucional

Sub-componente:Desenvolvimento Tecnológico e Capacitação de Recursos Humanos

Título da Ação: DI-32 Estudos e Pesquisas voltados ao Desenvolvimento Tecnológico para o Uso Racional (Urbano, Industrial e Agrícola) da Água, Reuso da Água e Tratamento não Convencional de Esgotos

Programa e Sub-Programa de Duração Continuada do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH 2004/207) a que correspondente o componente

- **Programa:** *PDC 5 e 8*
- **Sub-Programa**: *nome do sub-programa*

Interdependências:

- **Componentes pré-requisitos: Não há**

Objetivos específicos:

São objetivos desta atividade: a redução de pressões de demanda dos recursos hídricos, mediante a racionalização de seu uso; e a implantação de medidas de conservação da água, com vistas à contenção de desperdícios e aumento da eficiência nos sistemas de abastecimento urbano, industrial, agro-industrial e de irrigação. Por isso, propõe-se:

- desenvolver equipamentos domiciliares de baixo custo destinados a economizar água e minimizar os vazamentos.

- criar normas de qualidade e classificação dos produtos comercializados no mercado.

- difundir técnicas e procedimentos destinados a diminuir o desperdício de água (doméstico, industrial, comercial, público e de irrigação).

- revisão, criação e disponibilização de informações técnicas referentes a processos, adequações físicas, obras, e técnicas de operação e manutenção possíveis de serem implantadas nas sub-bacias, visando a melhoria da qualidade de suas águas e o potencial de reuso dessas águas.

- difundir técnicas e procedimentos de sistema de coleta de água de chuva.

- desenvolver estudos de reuso de água de efluentes tratados (ETEs).

Esta é uma ação que abrange as áreas de proteção a mananciais.

Justificativas:

A escassez de água na bacia do Alto Tietê exige o desencadeamento de ações com o objetivo de diminuir, ao máximo, o consumo de água na Bacia, seja o doméstico, industrial, serviços, irrigação, etc. Em paralelo, constatam-se elevadas perdas nos sistemas de abastecimento de água, e segundo levantamentos efetuados, cerca de metade dessas perdas devem corresponder a perdas físicas e a outra metade a perdas de faturamento devidas a deficiências de medição e ligações não cadastradas.

Por outro lado, é notória a falta de equipamentos de uso domiciliar a preços acessíveis destinados a economizar água, enquanto os produtos com qualidade ao menos duvidosa inundam o mercado de construção civil. Essa situação leva ao desperdício de água por parte dos usuários, em sua grande maioria à margem das informações necessárias e

sem a conscientização exigida nestes casos.

Da mesma forma, os equipamentos e técnicas industriais e de irrigação nem sempre são os mais adequados do ponto de vista da economia de água, o que justifica ações voltadas para o desenvolvimento tecnológico capaz de promover e acelerar o uso mais racional e o reuso da água.

Por outro lado, o índice de atendimento dos serviços de esgotamento sanitário e limpeza pública nunca será igual a 100%. Em se tratando da RMSP, ainda que venha a ser muito elevado, o efluente remanescente produzirá uma carga que exercerá ainda uma enorme influência na degradação dos recursos hídricos.

Mesmo a parcela da população atendida, ainda gerará efluentes não considerados nos planos de obras atuais, que demandarão tratamento adicional (nitrogênio, fósforo, coliformes, etc.). Serão necessários estudos, pesquisas, desenvolvimento tecnológico, e experimentos de processos inclusive "não convencionais" adaptados às peculiaridades físicas das sub-bacias. São ações destinadas a orientar a escolha das soluções mais adequadas, técnica, econômica e financeiramente.

Escopo básico (atividades e intervenções previstas):

A execução deste sub-programa tem como principais linhas de ação:

- Financiamento de pesquisas destinadas a desenvolver equipamentos que atendam aos objetivos do programa;

- Montagem e Implementação de treinamento destinado a divulgar técnicas voltadas à redução do consumo de água.

- Financiamento de pesquisas destinadas à utilização de tecnologia para reuso de água.

- Desenvolver processos para ERQA's (Estações Recuperadoras de Qualidade das Águas) visando a recuperação da qualidade de água de córregos e rios.

- Estudos de alternativas para controle da qualidade da água em piscinões e estudos para redução da carga difusa com a utilização dessas estruturas (piscinões com abatimento de carga difusa).

- Desenvolver processos avançados para reuso, processos avançados de tratamento de efluentes e processos para abatimento de carga difusa.

Abrangência e benefícios esperados: redução do uso da água e recuperação da qualidade da água

Custo estimado: R$ 20.558.000,00

Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C: Não há.

Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais:Esta atividade refere-se apenas ao desenvolvimento de tecnologia e não da sua implantação

Executores e Intervenientes (arranjos institucionais): FABHAT e órgãos de fomento a pesquisa (CNPq, FINEP, FAPESP)

Indicadores de Monitoramento e Avaliação: Valor investido, patentes, parcerias tecnológicas

Componente: DI – DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

Sub-componente: DI 30 - DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

Título da Ação: DI 33 - Projeto, implantação e monitoramento de sistemas localizados de recuperação da qualidade da água, sistemas mistos e unitários.

Programa e Sub-Programa de Duração Continuada do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH 2004/2007) a que correspondente o componente

- **Programas:** PDC 8 - CAPACITAÇÃO TÉCNICA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL – CCEA
- **Sub-Programas**: Desenvolvimento Tecnológico, Capacitação de Recursos Humanos

Interdependências:

- **Componentes pré-requisitos:** ação independente, sem pré-requisito.

Objetivos específicos:

Projeto, construção, operação e monitoramento de obras e instalações piloto para o desenvolvimento de estudos conclusivos de viabilidade sobre:

- Utilização de sistemas mistos e unitários de esgotamento sanitário e águas pluviais com o objetivo de aumentar a eficiência da coleta de esgotos na BAT;
- Utilização de sistemas de tratamento localizados de efluentes para a redução da poluição difusa em áreas urbanizadas.

Esta é uma ação que abrange as áreas de proteção a mananciais.

Justificativas:

Mesmo com os altos investimentos em saneamento realizados nos últimos anos na Bacia do Alto Tietê ainda é preciso avançar muito nesse campo para que a qualidade das águas dos corpos hídricos da bacia alcance os níveis desejados. As soluções de engenharia que vêm sendo utilizadas para a despoluição desses rios não têm apresentado a eficiência esperada. A melhora da qualidade das águas ainda é pouco visível na maioria dos corpos d'água urbanos, notadamente nos rios Tietê, Tamanduateí, Pinheiros e nos reservatórios Billings e Guarapiranga.

Visando alternativas de menor custo e de menor prazo de implantação é preciso buscar tecnologias ainda pouco disseminadas no Brasil, mas que vêm apresentando bons resultados em outros países como, por exemplo: trincheiras e poços de infiltração, sistemas estendidos de detenção, wetlands construídas e sistemas unitários ou mistos de coleta de esgotos e águas pluviais.

SISTEMAS LOCALIZADOS DE RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA

Esses sistemas se enquadram nas chamadas "medidas compensatórias" que incluem dispositivos e obras que, além de reduzirem os picos de vazões de cheias, promovem a melhoria da qualidade das águas.

As wetlands construídas, por exemplo, têm múltiplas finalidades, conforme mostram as inúmeras obras desse tipo em operação nos países mais desenvolvidos. Entre estas se destacam: redução da ocupação irregular de várzeas, abertura de espaços para uso da

população, restauração de ecossistemas, educação ambiental, recarga de aqüífero, redução da temperatura provocada pelas ilhas de calor, aumento da evaporação e da evapotranspiração restabelecendo parcialmente o micro-clima local. Por essas características podem ser utilizadas na Bacia do Alto Tietê, principalmente nas áreas de proteção de mananciais, visando melhorar a qualidade da água e a proteção das várzeas sujeitas à ocupação irregular.

Embora simples a primeira vista, a tecnologia de wetlands é bastante sofisticada. O projeto de uma wetland envolve estudos multidisciplinares nos campos da hidrologia, hidráulica, geologia, geotecnia, botânica, zoologia, arquitetura, paisagismo, entre outros. A experiência internacional mostra que, para cumprir sua função multiuso de revitalização do meio ambiente e melhoria da qualidade das águas, é fundamental que um programa de construção de wetlands seja precedido de estudos de wetlands-piloto. Por isso a importância deste projeto, a partir do qual serão obtidos critérios e parâmetros de projetos para o desenvolvimento de wetlands eficientes na BAT.

SISTEMAS MISTOS E UNITÁRIOS

Os sistemas unitários e mistos de coleta de esgotos e de águas pluviais vêm sendo utilizados há muitos anos com sucesso para reduzir as cargas poluidoras lançadas nos corpos hídricos urbanos na Europa, América do Norte e em países da Ásia. Nas últimas décadas, estimulada pelo rigor da legislação ambiental da União Européia, essa tecnologia vem passando por uma evolução considerável. Em cidades onde a urbanização se deu sem planejamento e sem levar em conta a infra-estrutura sanitária, como as cidades européias mais antigas e como as cidades da BAT, essa tecnologia tem se mostrado vantajosa tanto em termos de eficiência como de custos.

Suas principais vantagens são: o aumento da eficiência do sistema da coleta e de destinação de esgotos e das águas contaminadas pela poluição difusa; menor custo e menor prazo de implantação em relação aos sistemas separadores.

Da mesma forma que a tecnologia de wetlands, o Brasil ainda não domina a tecnologia de sistemas mistos e unitários. As poucas experiências feitas no país se utilizaram de técnicas já ultrapassadas. Mesmo assim produziram bons resultados (ver, por exemplo, o Programa Baía Azul na Bahia e os sistemas de tempo seco na Região dos Lagos, RJ) mostrando que se trata de uma tecnologia bastante promissora.

Justifica-se, portanto a realização de estudos sistemáticos em bacias piloto com os quais poderão ser aplicadas as técnicas européias mais modernas de controle da poluição hídrica.

Escopo básico (atividades e intervenções previstas):

O escopo básico é dividido em dois blocos que podem ser executados simultaneamente ou não. O primeiro se refere aos sistemas de tratamento e o segundo aos sistemas mistos e unitários, conforme segue:

a) Sistemas localizados de tratamento

- Seleção de áreas;
- Levantamentos de campo: topografia, sondagens, ensaios geotécnicos; monitoramento de vazões e da qualidade da água;
- Desenvolvimento de projeto conceitual com a participação de consultoria internacional;

- Desenvolvimento de projeto executivo;
- Execução das obras;
- Operação e monitoramento;
- Estudos de eficiência;
- Execução de eventuais ajustes para aumento da eficiência;
- Elaboração de relatório conclusivo contendo: conclusões sobre o uso potencial do sistema em áreas de mananciais e especificações para a execução de novos sistemas.

b) Sistemas Mistos e Unitários

- Elaboração de manual para projetos integrados de sistemas de águas pluviais e esgotos sanitários através da adaptação e atualização de manuais de projetos utilizados em países onde é corrente o uso de sistemas mistos e unitários.
- Seleção de bacia (ou bacias) para implantação de um sistema piloto completo;
- Elaboração de estudo de alternativas e projeto conceitual com base no manual e com a participação de consultoria internacional;
- Elaboração de projeto executivo com base no manual;
- Execução das obras;
- Operação e monitoramento;
- Estudos de eficiência do sistema;
- Elaboração de relatório conclusivo contendo: conclusões sobre o uso potencial de sistemas unitários e mistos, proposição de ajustes no manual de projetos e especificações para a execução de novos sistemas.

Abrangência e benefícios esperados:

- Abrangência: Bacia do Alto Tietê e, em especial as áreas de proteção de mananciais.
- Benefícios: redução da poluição hídrica pelo aumento da eficiência do sistema coletor de esgotos e águas pluviais e redução da poluição difusa.

Custo estimado: R$ 50.000.000,00, longo prazo.

Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:

- Avaliação dos custos e eficiência dos sistemas estudados a partir das instalações-piloto implantadas e comparação com os custos e a eficiência dos sistemas de concepção tradicional em operação.

Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais:

- Impactos positivos pelo desenvolvimento tecnológico em sistemas de despoluição hídrica em áreas urbanas e seus benefícios.

Executores e Intervenientes (arranjos institucionais):

- Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.
- Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

Indicadores de Monitoramento e Avaliação:

- Distância entre a qualidade das águas superficiais e as metas determinadas pela classe de enquadramento dos corpos hídricos da BAT e leis específicas de mananciais.
- Índices de conformidade relativos à qualidade da água em relação às classes de enquadramento.

- Carga de aporte de poluentes ao sistema hídrico da BAT.
- Concentrações médias dos eventos chuvosos (CMEs).

Componente: GESTÃO
Sub-componente: DI – Desenvolvimento Institucional
DI-40 – Comunicação Social e Educação Ambiental para o Uso Racional e Proteção de Recursos Hídricos
DI-41: Capacitação e Educação Ambiental com Foco em Recursos Hídricos, no Contexto da BHAT.
PDC – Programa Duração Continuada do PERH: 8
Interdependências – Componentes pré-requisitos:
Objetivo Geral: Desenvolver ações de capacitação voltadas a agentes multiplicadores que possam, pela via de programas descentralizados e capilares de educação ambiental focados em recursos hídricos, difundir conceitos e práticas, além de apoiar transversalmente a própria implementação dos demais programas do PBHAT. Esta é uma ação que abrange as áreas de proteção a mananciais. Para a consecução deste objetivo geral deve-se atingir os seguintes **objetivos específicos**: - difundir os conceitos das Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos, com vistas a alcançar maior aceitabilidade de conceitos que embasam o Sistema de Gestão da BHAT; - Articular a participação da Câmera Técnica de Educação Ambiental do AT no Conselho Estadual de Educação, visando consolidar o Programa de Educação do Alto Tietê; - promover a capacitação e atualização dos gestores, profissionais e atores sociais que integram o SEGRH, sobre conceitos relacionados à formulação e implementação de políticas públicas de interesse e abrangência do PBHAT; e, principalmente, - propor mecanismos de apoio transversal continuado à implementação dos programas e subprogramas do PBHAT, como também, a interação dos atores sociais junto ao Sistema de Gestão da bacia.
Justificativas: Muitos dos programas e subprogramas do PBHAT demandam a inserção e uma cooperação positiva de diversos atores sociais, nem sempre com o necessário conhecimento sobre o funcionamento do SEGRH, em particular no âmbito do Alto Tietê. Assim, o próprio Plano da Bacia deve empreender ações relacionadas à educação ambiental com foco em recursos hídricos, de modo a difundir os conceitos aplicados. Mais do que isso, de modo pragmático e objetivo, ações e programas dessa ordem, ao invés de abertas ao tema genérico e muito abrangente da educação ambiental, podem atuar como vetores de apoio à implementação do PBHAT, ou seja, concentrar-se na divulgação e fundamentação dos conceitos que motivaram as intervenções previstas pelo Plano, por conseqüência, facilitando e conferindo consistência aos resultados esperados.
Escopo Básico: Este subprograma concentra-se em ações de capacitação de atores identificados como

relevantes para a implementação de todos os demais subprogramas componentes do PBHAT, contemplando a perspectiva de formar agentes multiplicadores para diferentes públicos, dentre os quais merecem destaque: os membros do CERH, de suas câmaras técnicas, do Comitê e da própria Agência da Bacia do Alto Tietê.

Em termos práticos, a primeira ação genérica refere-se à difusão de conhecimento sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, com vistas a:

a) elaborar um material didático para a região hidrográfica do Alto Tietê, sob o objetivo de apoiar processos de difusão das características e objetivos do SEGRH;

b) criar uma sistemática de eventos na BHAT, para a troca de experiências e debates sobre os principais problemas a serem enfrentados no contexto da RMSP;

c) promover a capacitação de formadores de opinião – atores que, de alguma forma, influenciam os processos de decisão sobre a gestão das águas no Estado de São Paulo, particularmente na BHAT;

d) promover a capacitação mais específica e dirigida de professores e técnico-profissionais no âmbito de escolas selecionadas, universidades, institutos de ensino e associações profissionais relacionadas à gestão de recursos hídricos, em níveis de educação e atuação identificados como estratégicos para os diferentes subprogramas do PBHAT;

e) em adição, promover a capacitação de representantes dos setores usuários de recursos hídricos (saneamento, indústria, agricultura, energia, turismo e outros), sempre de modo articulado com a inserção e/ou com respostas que sejam esperadas destes atores, relacionadas a disseminação de práticas voltadas ao uso racional e mais eficiente da água e à redução de vetores de poluição dos recursos hídricos.

f) elaborar e implantar um Programa de Educação Ambiental da BAT com base na Política Estadual de Educação Ambiental.

f) por fim, sob temas e conteúdos mais específicos, notadamente voltados às suas funções institucionais e estratégias de implementação do SEGRH, promover a capacitação de agentes com exercício profissional nos órgãos com responsabilidades na gestão de recursos hídricos – em particular, DAEE, CETESB e outros órgãos estaduais e municipais de áreas afetas ao PBHAT, como uso e ocupação do solo, dentre outras.

Abrangência e Benefícios Esperados:

O entendimento é que ações genéricas de educação ambiental, no contexto do Estado de São Paulo, sejam postas sob a responsabilidade do Plano Estadual de Recursos Hídricos, a exemplo de articulações com a Secretaria de Estado da Educação, para que a temática dos recursos hídricos seja incluída no conteúdo curricular das escolas, para fins de formação genérica das diversas faixas etárias da população.

Por seu turno, os planos de bacias hidrográficas, a exemplo do PBHAT, devem ter focos mais específicos, determinados pela natureza dos problemas regionais a serem enfrentados, portanto, com relações mais estreitas com os subprogramas a implantar.

Os benefícios esperados, neste caso, para além de difusão de conceitos relacionados ao SEGRH, referem -se ao suporte que cada subprograma deve receber em favor de sua implementação, tanto confirmando a sua consistência de propostas, quanto de sua importância relativa no âmbito da RMSP.

Orçamento preliminar: R$ 12.701.000,00 – Longo Prazo

Com recursos dirigidos a todos os subprogramas do PBHAT, para difusão e respaldo às

alternativas de soluções adotadas.

Fontes de Recursos:

Essencialmente o FEHIDRO, com aportes adicionais de municípios e secretarias de estado.

Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:

A exemplo de outros subprogramas, as ações de educação ambiental devem ser computadas como custos necessários à implementação do PBHAT, portanto, sendo necessário que o seu orçamento total seja repartido proporcionalmente à ênfase e apoios que serão dirigidos a cada subprograma.

Sob essa perspectiva, espera-se que os benefícios econômicos a serem gerados adquiram maior potencialidade de êxito, em particular no que tange às melhorias no uso das disponibilidades hídricas da BHAT, tanto de modo difuso, quanto em avanços específicos que podem ser incorporados pelos diferentes setores usuários.

Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais:

Por óbvio que o subprograma atua fortemente em favor da redução de impactos ambientais e sociais.

Executores:

A implementação deste subprograma demanda duas vertentes de agentes executores. Primeiramente, no que tange à difusão geral dos conceitos e problemas concernentes ao PBHAT, recomenda-se que a própria Agência da Bacia do Alto Tietê seja a executora, sob interveniência e acompanhamento do Comitê da BHAT, com tendência de tercerização dos programas e materiais destinados à educação ambiental com foco em recursos hídricos.

Por outro lado, as ações articuladas ao apoio para a implementação de cada subprograma do PBHAT devem ser conduzidas pelas suas respectivas entidades executoras, ou seja, como se fossem parte da estratégia e dos requisitos necessários para que os resultados sejam efetivamente alcançados e consistentes.

Sob essa ótica, secretarias de estado e municípios também serão executores importantes. Sendo assim, recomenda-se a criação de um **grupo de trabalho**, que poderá ser denominado de "Núcleo Gestor do Subprograma de Educação Ambiental", a ser criado no âmbito do Comitê da Bacia do Alto Tietê.

Metas e Indicadores de Monitoramento e Avaliação:

As metas devem abranger essencialmente as quantidades. Por seu turno, o monitoramento e a avaliação abrangem conteúdos e quantidades.

Em termos de metas quantitativas, devem ser listados:

- número de subprogramas a serem apoiados por ações de educação ambiental;

- para cada subprograma, as temáticas a serem abrangidas e os atores sociais e institucionais relevantes;

- os eventos, cursos e materiais didáticos a serem produzidos.

Em relação ao monitoramento e avaliação, inicialmente devem ser verificadas as articulações e consistências entre as ações, eventos e conteúdos, com as estratégias de implementação do próprio PBHAT e de seus respectivos subprogramas, a serem apoiados pela educação

ambiental com foco em recursos hídricos.

Posteriormente, para cada subprograma deve ser verificado o número e o perfil dos agentes multiplicadores capacitados, com avaliações qualitativas de aprendizados e adesões obtidas. Também deve-se avaliar a qualidade do tipo de material didático elaborado.

Por fim, caberá definir formas específicas de cruzamento e avaliação dos resultados atendidos em cada subprograma, com a identificação, quando possível, da contribuição conferida pelas ações de educação ambiental.

Componente: GESTÃO
Sub-componente: DI – Desenvolvimento Institucional
DI-40 – Comunicação Social e Educação Ambiental para o Uso Racional e Proteção de Recursos Hídricos
DI-42: Programa de Comunicação Social do PBHAT
PDC – Programa Duração Continuada do PERH: 8
Interdependências – Componentes pré-requisitos:
Objetivo Geral: Difundir conceitos, iniciativas e demais informações relativas ao PBHAT, para entidades identificadas como relevantes, inclusive para a imprensa e veículos de comunicação social, de modo a informar a população da RMSP a respeito do Plano e de suas intenções, subprogramas e objetivos. Os **objetivos específicos**, por sua vez, devem ser empreendidos em duas direções: do público interno e do público externo. Internamente, as ações de comunicação deverão buscar otimizar o fluxo de informações entre os entes do Sistema de Gestão, promovendo uma sistemática qualificação no processo de tomada de decisão. Especificamente em relação ao diálogo entre participantes das instâncias colegiadas – CERH, Comitê, câmaras técnicas e Agência da Bacia –, as ações de comunicação social contribuem, também, no exercício de representatividade, posto que esse mecanismo induz à transparência sobre as deliberações e encaminhamentos desses colegiados. No contexto externo, por meio da mídia e de multiplicadores ou formadores de opinião, torna-se mais difundida e transparente a missão do SEGRH, sua proposta de interação com a sociedade, notadamente com os setores usuários, bem como os benefícios de ações e intervenções previstas pelo PBHAT no âmbito da para a região hidrográfica do Alto Tietê. Esta é uma ação que abrange as áreas de proteção a mananciais.
Justificativas: A comunicação social pode conferir sustentação, aderência e legitimidade às ações, planos e programas de recursos hídricos, incorporando comunidades e atores relevantes aos processos de gestão. Nesse sentido, a comunicação torna-se ferramenta estratégica para apresentar de forma clara, simples e pragmática os objetivos pretendidos pelas ações e intervenções do PBHAT, sua relevância para a RMSP e as formas de participação e interação com a sociedade. Ao proporcionar mecanismos para alcançar tais predicados, o PBHAT qualifica cada vez mais as condições para ser incorporado como um processo legítimo e consistente. Logo, sob uma perspectiva geral, as ações de comunicação social apóiam não somente a divulgação do Plano, mas também os conceitos e objetivos da Política de Recursos Hídricos. Sob o ponto de vista estratégico, a comunicação e difusão do PBHAT está em consonância com seus objetivos finalísticos, contribuindo para a redução dos conflitos reais e potenciais de uso da água, elevando a percepção social da conservação dos recursos hídricos como

um valor socioeconômico e ambiental relevante.

Escopo Básico:

Refere-se a iniciativas de difusão ampla de informações sobre a gestão de recursos hídricos no âmbito da BHAT, seja para finalidades mais genéricas do SEGRH, seja a respeito dos problemas a serem enfrentados e das respectivas ações e intervenções previstas pelo Plano do Alto Tietê.

Para tanto, o subprograma deve buscar os diversos veículos de divulgação – imprensa escrita, falada e televisionada –, sem esquecer da articulação com redes de ONGs, com atuação na temática ambiental e dos recursos hídricos.

De fato, entende-se que, em consonância com o Subprograma DI-43, a disseminação da informação e do conhecimento, via comunicação social e ações de educação ambiental, constitui uma importante linha do PBHAT, inclusive para apoiar e facilitar a sua implementação.

Em termos mais específicos, novamente de modo articulado ao Subprograma DI-41, recomenda-se a criação de uma **Rede de Comunicação do Sistema de Gestão da BHAT**, pautado de modo objetivo pela agenda de implementação do Plano da Bacia, contando com profissionais ligados à entidades participantes, em particular de suas equipes de comunicação institucional e de técnicos da Agência do Alto Tietê. Sua principal função será conduzir todas as ações referentes a este subprograma, desde sua definição à avaliação de resultados, bem como, fazer a articulação com as demais ações desse tema, desenvolvidas no âmbito do SEGRH.

Estabelecido esta Rede, o passo seguinte será a identificação de uma **listagem de interlocutores prioritários**, cada qual sob focos que assegurem os melhores desempenhos e direções traçadas para fins de comunicação social do PBHAT.

Na seqüência, recomenda-se a criação de um **sítio eletrônico**, como **banco de notícias**, com dados atualizados sobre o estágio e desafios da implementação do PBHAT. Deve-se, portanto, também utilizar a mídia internet para oferecer à sociedade possibilidades instantâneas de interação com o processo de implementação do PBHAT, estreitando o contato com os diversos interessados.

Em adição, deve-se estabelecer uma rede para o envio de **Boletins Eletrônicos**, com os dados e atualizações dispostas no sítio, de modo que a imprensa e diversas outras entidades recebam informações, mesmo quando não tomem a iniciativa de acessar os avanços do PBHAT. Essa ação, além de fortalecer os instrumentos mencionados, terá como objetivo criar uma sistemática de atuação em rede, aumentando a capilaridade da disseminação da informação, sem perder a particularidade e peculiaridade de cada Boletim emitido.

Abrangência e Benefícios Esperados:

Não obstante o foco do subprograma na área do PBHAT, cumpre reconhecer que a comunicação social deverá gerar interesses e acompanhamentos de toda a população paulista, e até nacional, dada a relevância da RMSP.

Os benefícios esperados serão advindos da difusão, maior compreensão e, por conseqüência, da ampliação da adesão dos atores sociais aos conceitos e princípios do Sistema de Gestão e dos objetivos e metas a serem atingidas pelo PBHAT.

Orçamento preliminar: R$ 14.165.000,00 – Longo Prazo

Como recursos adicionais e complementares àqueles destinados pelo próprio Governo do Estado às suas ações de comunicação social, concentrados nas atividades mencionadas – Núcleo de Comunicação, listagem de interlocutores, sítio e boletim eletrônico.

Fontes de Recursos:

Orçamento da Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMA

Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:

De modo similar a outros subprogramas, as ações de comunicação social devem ser computadas como custos necessários à implementação do PBHAT, visto em seu conjunto.

Assim, espera-se que os benefícios econômicos a serem gerados adquiram maior potencialidade de êxito, em particular no que tange às melhorias no uso das disponibilidades hídricas da BHAT, tanto de modo difuso, quanto em avanços que podem ser incorporados pelos diferentes setores usuários.

Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais:

Este subprograma também atua em favor da redução de impactos ambientais e sociais, tanto no âmbito da BHAT, quanto de todo o Estado de São Paulo.

Executores e Intervenientes:

Recomenda-se que a própria Agência da Bacia do Alto Tietê seja a executora, sob interveniência e acompanhamento do Comitê da BHAT. A propósito, vale lembrar que o acompanhamento e a definição de ações a serem empreendidas pela Agência também estarão sob a responsabilidade do mencionado Núcleo de Comunicação do Sistema de Gestão da BHAT.

Metas e Indicadores de Monitoramento e Avaliação:

Ao longo do prazo de implementação do PBHAT haverá o planejamento, execução e avaliação de cada um dos passos listados como escopo do subprograma de comunicação social, ou seja, a criação do Núcleo de Comunicação Social, a listagem de interlocutores, a instalação do sítio e do boletim eletrônico.

Ao fim e ao cabo, a meta final deste subprograma será a publicização de dados, conceitos e informações atualizadas sobre a gestão dos recursos hídricos e, particularmente, a implementação do PBHAT.

Por fim, a qualidade do acesso ao sítio e aos boletins e, também, a consistência dos conteúdos disponibilizados deverão igualmente estar inseridos na dinâmica de avaliação e acompanhamento do subprograma.

Componente: Desenvolvimento Institucional

Sub-componente: Comunicação Social e Educação Ambiental para o Uso Racional e Proteção de Recursos Hídricos

Título da Ação: DI-43 Programas de comunicação social destinados aos usuários de água subterrânea

Programa e Sub-Programa de Duração Continuada do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH 2004/207) a que correspondente o componente

- **Programa:** *PDC 8*
- **Sub-Programa**: Desenvolvimento Tecnológico, Capacitação de Recursos Humanos e Comunicação Social

Interdependências:

- **Componentes pré-requisitos:**
- Fortalecimento Institucional para a Gestão das Águas Subterrâneas
- Revisão de metodologia e critérios para concessão de outorgas de direito de uso da água subterrânea

Objetivos específicos: Através das práticas de comunicação social e de apoio técnico, induzir os usuários, prestadores de serviço e a sociedade em geral às boas práticas de manejo das águas subterrâneas.

Justificativas: Em uma situação de estresse hídrico como a que vive a BAT, o controle da demanda é fundamental para garantir a boa gestão das águas subterrâneas. O controle da explotação, apoiado na fiscalização dos poços na BAT pelo DAEE, tem sido de pouca efetividade, resultando em que mais de 70% dos 12 mil poços tubulares na BAT são ilegais, ou seja, não são outorgados ou mesmo possuem algum tipo de registro junto ao órgão gestor. Nesta ação, propõe-se um comportamento inovador, onde haveria mudança do centro de atuação, focando-o no usuário, conscientizando-o, através de mecanismos de comunicação social, e permitindo que ele atue mais efetivamente nesse controle. Essa ação, que seria complementada pelos métodos tradicionais de fiscalização das captações subterrâneas e do atendimento às denúncias da população, propiciará uma melhor gestão do recurso subterrâneo. O interesse da sociedade seria representado pelos órgãos gestores e intervenientes nos recursos hídricos (DAEE, CETESB e Secretaria da Saúde) e este interesse não seria confundido com o da concessionária de abastecimento de água e coleta de esgotos. O interesse da sociedade é o de aproveitamento racional e controlado da água subterrânea e a sua conservação e proteção. É um direito do consumidor que, legitimamente, procura alternativas de menor custo para o seu abastecimento.

Essa política inovadora seria no sentido de tirar da clandestinidade a perfuração de poços tubulares, submetendo-os à outorga (incluindo avaliação hidrogeológica e projeto de poços bem elaborados), cobrança pelo uso da água, certificando e qualificando as empresas perfuradoras, de forma a proteger os consumidores de práticas inadequadas. Caberiam aos órgãos gestores do recurso hídrico a promoção e a divulgação das melhores práticas de uso da água subterrânea, incluindo a perfuração e manutenção de poços, e as vantagens da outorga da captação. Seria também de responsabilidade dos órgãos gestores sanar as inquietudes e as dúvidas do usuário e da população sobre o bom manejo dos recursos hídricos subterrâneos, criando canais específicos de atendimento ao público.

A grande motivação por parte do usuário em proceder à regularização de sua captação está em mostrar que somente a identificação completa dos poços da BAT e a obediência às vazões outorgadas permitirão o bom gerenciamento do recurso. Caso isso não ocorra, haverá perdas econômicas importantes para ele e para a sociedade.

Nesta linha é importante que se reforcem:

- As águas subterrâneas são uma reserva estratégica, pois minimizam os problemas de falta de água na bacia, sobretudo em época de estiagem;
- A exaustão do aqüífero fará com que os investimentos aplicados pelo usuário na captação e nas obras de distribuição se percam;
- A otimização do uso da água subterrânea (compatibilização entre exploração e potencialidade aqüífera) minimiza custos de extração, sobretudo com a redução de gastos com energia elétrica para o acionamento de bombas e na não necessidade de aprofundamento do poço;
- O direito de acesso à água será dado ao usuário que tiver o poço regularizado, em detrimento aos poços clandestinos, em caso de conflito pela interferência hidráulica entre captações próximas, favorecendo o usuário regular;
- Os resultados de estudos feitos pelos órgãos gestores, sobre a qualidade da água dos aqüíferos e sobre a situação de quantidade serão fornecidos aos usuários, mostrando a ação do Estado na manutenção do recurso;
- As dúvidas e informações técnicas sobre a manutenção de poços e da qualidade dos aqüíferos poderão ser sanadas pelos órgãos responsáveis, através de sistemas de atendimento ao cliente, com linha telefônica dedicada e por um *site* na Internet.

Por parte da concessionária de distribuição de água e esgotamento sanitário há fortes interesses na identificação do usuário e na própria preservação das reservas aqüíferas, pois:

- Somente o cadastramento do usuário de água subterrânea vai permitir a cobrança do serviço de esgotamento sanitário;
- A falta de outorga de poços, ou seja, do controle da extração de água, causa a perda do recurso aqüífero pela superexplotação. Isso fará com que o usuário deixe de consumir a água subterrânea e migre para a o serviço público, que não tem condições de absorver essa demanda adicional;
- A identificação da potencialidade do aqüífero na BAT, associada à análise de demandas presente e futura, vai permitir incrementar o uso da água subterrânea, reduzindo o consumo do sistema público e otimizando o seu uso.

Há interesse do usuário de água subterrânea em denunciar a existência de obras irregulares, pois uma nova captação nas proximidades de seu poço poderá causar interferências, superexplotação, aumento de custo da captação e até exaustão do aqüífero, com perda de investimento.

Outro mecanismo de controle para a gestão do recurso hídrico subterrâneo é a certificação de empresas perfuradoras de poços tubulares e de prestação de serviços. Isso permitirá identificar as boas companhias do mercado, ou seja, aquelas que cumprem a lei (procedem à outorga de suas obras, constroem poços dentro das normas existentes, etc.) e tenham comprovada capacidade técnica. O usuário terá um instrumento de escolha na contratação de sua obra. A perda da certificação da empresa perfuradora se dará quando se descobrir irregularidades na perfuração do poço ou no não cumprimento dos processos de outorga da captação.

Tanto os órgãos de gestão, como a própria concessionária, têm interesse em um programa de vigilância da qualidade sanitária das águas de poços tubulares, pois, além de ser dever do Estado zelar pela saúde da população, tem-se que:

- A empresa concessionária necessita identificar focos de poluição de aqüíferos e de solos, pois a perda do recurso causaria o abandono de poços e o retorno do usuário ao sistema público de água, sobrecarregando-o;

- O próprio usuário tem interesse na manutenção da qualidade da água, pois a sua contaminação poderia colocar em risco a sua saúde e da sua família e empregados;
- Os estabelecimentos comerciais, industriais e de serviços devem zelar pela qualidade da água, pois isso afeta os seus negócios e a qualidade de seu produto.

Escopo básico (atividades e intervenções previstas):

Um programa específico para avançar na gestão das águas subterrâneas foi desenhado e deu-se o nome de **Poço Legal**. O objetivo primeiro dessa ação é a regularização das práticas de exploração da água subterrânea e o zelo pela sua boa administração e manutenção da qualidade, feita conjuntamente entre o Estado, a concessionária de água e o usuário privado.

O forte aspecto dessa ação seria, através das práticas de comunicação social, aderir o usuário e a sociedade nas boas práticas de manejo das águas subterrâneas.

Nessa linha de comunicação social e educação ambiental seriam disponibilizadas publicações de orientação às empresas de perfuração de poços e aos usuários, a criação de *site* na Internet, a capacitação de profissionais, a habilitação e certificação de laboratórios privados, o treinamento de usuários, o fomento ao auto-controle e auto monitoramento dos poços privados pelo usuário, auspiciados pelas entidades de abastecimento de água, a publicação obrigatória dos dados de qualidade de água potável dos poços outorgados, a aplicação do Código de Defesa do Consumidor para os serviços de abastecimento de água, e o fomento à criação de Associações de Consumidores de Água, bem como a preparação de materiais de apoio a professores e educadores para uso em escolas, municiando projetos de educação ambiental.

Entre as ações propostas têm-se:

- *Comunicação social:* dirigida aos consumidores de água, ao público em geral e as empresas perfuradoras de poços e prestadoras de serviços, visando esclarecer a importância da gestão das águas subterrâneas, através de informativos e publicidade em meios de comunicação e mala direta dirigida aos usuários cadastrados. Um *site* na Internet seria o centro dessa ação, pois lá o usuário encontraria toda a informação necessária desde a escolha de uma boa empresa de perfuração de poços (com certificação por parte do governo), as boas práticas de manutenção da captação, as análises químicas necessárias para comprovar a potabilidade ou adequação do uso, avaliação do custo da explotação das águas subterrâneas e sua manutenção e respostas às perguntas mais freqüentes. Ademais uma campanha publicitária, veiculada em meios de comunicação, atingiria o usuário e a população sobre a importância das águas subterrâneas, bem como os benefícios que não se podem perder com problemas nos aqüíferos. Já o usuário das águas subterrâneas cadastrado poderia receber um informativo onde esse programa seria detalhado de forma a mostrar as vantagens em continuar com o poço regularizado. A aqueles que pedirão licenças para perfuração e outorga, um conjunto de informativos seria especialmente preparado para eles e visaria mostrar a importância de entrar no sistema de outorga.
- *Educação para o uso racional e sustentado da água subterrânea:* destinada aos alunos do primeiro e segundo ciclos, com preparação de material didático e de professores.

O Projeto Poço Legal não prescinde da atuação efetiva dos órgãos gestores do recurso, através de fiscalização, de seu poder de polícia e do cumprimento das leis existentes, que deveriam inibir as práticas predatórias de uso das águas subterrâneas. Nesse sentido, a ação exemplar da fiscalização deve igualmente ter publicidade entre a população e usuários irregulares.

Abrangência e benefícios esperados: Esta ação tem como abrangência toda a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. A gestão do recurso hídrico subterrâneo eficiente e

embasada em informações consistentes e confiáveis permitirá seu uso sustentável, seja restringindo áreas para novas captações por questão de disponibilidade ou qualidade, como também incentivar áreas com potencial de exploração.
Custo estimado: R$6.000.000,00
Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:
Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais: a criação de uma nova visão e uma postura propositiva do usuário e da sociedade frente aos recursos hídricos e particularmente às águas subterrâneas será o grande impacto dessa ação.
Executores e Intervenientes (arranjos institucionais): A proposta é que a gestão do recurso hídrico subterrâneo continue com o DAEE e que o programa seja coordenado e resida no próprio DAEE, entretanto, a ação pressupõe a parceria com a CETESB, a Vigilância Sanitária da Secretaria da Saúde e a Secretaria da Educação, bem como órgãos municipais e organizações da sociedade civil.
Indicadores de Monitoramento e Avaliação: O sucesso da ação poderá ser medida pelo a) número de pessoas atendidas; b) número de acessos à internet; c) número de poços outorgados resultantes dessa ação.

ANEXO X

AÇÕES DE PLANEJAMENTO E GESTÃO

Componente: GESTÃO
Sub-componente: PG – Planejamento e Gestão
PG-10 – Levantamentos, Estudos e Planos de Recursos Hídricos
PG-11: Estudos para Definição das Unidades Territoriais de Gestão no Âmbito do CBH-AT
PDC – Programa Duração Continuada do PERH: 1 e 2
Interdependências – Componentes pré-requisitos:

Objetivo Geral:

Revisar o traçado das diferentes unidades territoriais definidas no âmbito da bacia hidrográfica do Alto Rio Tietê, em particular:

- as fronteiras entre sub-comitês de bacia, incluindo a eventual indicação de novo sub-comitê da região central da cidade de São Paulo (Penha-Pinheiros); e,

- as áreas de mananciais de abastecimento, para as quais devem ser desenvolvidos Planos de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPAs).

Esta é uma ação que abrange as áreas de proteção a mananciais.

Justificativas:

A temática dos recursos hídricos apresenta como variáveis supervenientes, o meio ambiente e o desenvolvimento regional, e como variáveis intervenientes, os diversos setores usuários – saneamento, indústria, geração de energia, irrigação, navegação, lazer e outros.

No contexto da RMSP, é evidente que a problemática dos recursos hídricos não se limita a aspectos hidrológicos, mas abrange, principalmente, questões relativas à dinâmica metropolitana, com variáveis relevantes em termos socioeconômicos e político-institucionais, além do uso e ocupação do solo e da qualidade conferida ao meio-ambiente urbano.

Em decorrência dessa elevada complexidade, quando da concepção das Unidades de Gestão de Recursos Hídricos (UGRHs), definidas pela Lei Estadual nº 7.663/91, foram estabelecidas áreas para a atuação de sub-comitês, com o intuito de facilitar e descentralizar a gestão da bacia hidrográfica do Alto Rio Tietê, correspondente à RMSP.

Contudo, há problemas identificados no traçado desses sub-comitês, sem uma adequada convergência com a hidrografia regional, além da ausência da implantação de instância na porção central da cidade de São Paulo, sub-bacia Penha-Pinheiros, também sujeita aos impactos e problemas verificados nas demais. Portanto, há um desequilíbrio quanto ao sistema de gestão, ocasionado pela ausência desse sub-comitê, não obstante a importância relativa dessa porção territorial da bacia do Alto Tietê.

Isto posto, para que a interação entre ações e planos locais seja assegurada e consistente para o conjunto da bacia do Alto Tietê, cabe revisar e atualizar os estudos sobre unidades territoriais de gestão, essenciais para os desdobramentos operacionais do PBHAT, que certamente, deverá convergir com medidas e políticas propostas no contexto de PDPAs.

Em outras palavras, a complexidade e a diversidade de problemas e situações que envolvem os corpos hídricos da Grande São Paulo demandam uma revisão do traçado de unidades territoriais, para fins de planejamento, gestão e das intervenções previstas pelo PBHAT,

conformando o que pode ser denominado de um "Mapa Geográfico da Gestão dos Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê".

Escopo Básico:

Como disposto no objetivo geral, duas vertentes para o traçado de unidades territoriais de gestão do Alto Tietê merecem destaque:

- as fronteiras entre sub-comitês de bacia, incluindo a eventual indicação de novo sub-comitê da região Penha-Pinheiros; e,

- as áreas de mananciais de abastecimento, para as quais devem ser desenvolvidos Planos de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPAs).

Em ambos os casos, a revisão do traçado das unidades territoriais deve observar uma dupla abordagem, com mútua interação dialética: primeiramente, do conjunto da bacia do Alto Tietê para as unidades de menor abrangência espacial (*top-down*); e, posteriormente, da agregação das unidades no sentido da totalidade da bacia (*bottom-up*), tendo em vista as especificidades de cada região-problema, sempre mantidas as diretrizes de consistência e coordenação de políticas, a serem mantidas nas diferentes escalas.

Neste procedimento, é possível que sejam reafirmadas, ou não, as justificativas para que as atuais unidades existentes se mantenham, sejam acrescidas de outras áreas com problemas relevantes e/ou singulares, ou excluídas em favor de uma integração mais consistente e de menor dispersão do sistema de gestão hídrica da BHAT. Por óbvio que a definição das unidades, além de necessidade de aprovação no âmbito do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), pressupõe processos de debate no âmbito de cada região a ser definida, envolvendo os principais atores sociais envolvidos.

Assim, os estudos em questão devem reunir as justificativas e evidências a respeito de eventuais impropriedades sobre as fronteiras que foram definidas para os sub-comitês do Alto Tietê, notadamente em razão da falta de convergência com a dinâmica da rede hidrográfica dessa região.

Especificamente quanto a áreas de mananciais, objeto da Lei Estadual nº 9.866/97, a intenção é desenvolver os Planos de Desenvolvimento e de Proteção (PDPAs), não como propostas isoladas, mas de forma integrada com uma visão conjunta da BHAT e da dinâmica regional metropolitana, sem prejuízo no atendimento às especificidades de cada sub-bacia definida como manancial de abastecimento, em termos de legislações existentes – em especial, planos diretores municipais e respectivas leis de zoneamento do uso e ocupação do solo –, da infra-estrutura instalada e de formas irregulares em favelas e loteamentos desconformes.

Sob tal perspectiva, o conceito dos PDPAs torna-se relevante para o PBHAT, na medida em que propicia uma participação mais efetiva dos municípios no âmbito do planejamento metropolitano, notadamente daqueles com territórios em áreas de mananciais, com abordagens a respeito da consistência e integração de seus planos diretores municipais.

Sob uma leitura crítica do sistema PDPA e da lei específica da bacia do Reservatório Guarapiranga, em combinação com os elementos estratégicos do PBHAT e de projetos de saneamento ambiental de mananciais do Alto Tietê, é possível reconhecer duas vertentes fundamentais de diferenciação de normas e diretrizes: (a) quanto à pertinência jurisdicional e/ou funcional; (b) quanto ao nível de obrigatoriedade/eficácia formal, conforme sejam objeto de procedimentos estabelecidos em lei ou de metas programáticas passíveis de atendimento mediante distintos meios.

Quanto à pertinência jurisdicional e/ou funcional, combinam-se os objetos das normas e

diretrizes de integração ao alcance territorial relativo a cada PDPA, se interno a sua área ou condicionante/solicitante de ações em outras áreas da Bacia ou fora dela.

A abordagem correta destas questões implica o estabelecimento de uma "divisão de trabalho" e de uma interação dialética e complementar entre a perspectiva regional metropolitana, que abrange a BHAT, e a consideração de aspectos locais, de sub-bacias, que merecem atenção para o atendimento de especificidades. A diretriz básica que deve orientar essa "divisão de trabalho" confere ao PBHAT a prevalência de aspectos estratégicos de interesse metropolitano, reservando questões de cunho executivo e operacional aos planos de sub-bacias, por conseguinte aos PDPAs.

Nessa perspectiva, em termos metodológicos, a elaboração do PBHAT, como também, a atuação institucional do Sistema de Recursos Hídricos, deve caracterizar-se pelo trato modular de temas específicos – locais (sub-bacias) ou setoriais –, "costurados" a partir da referida visão conjunta do complexo metropolitano.

Abrangência e Benefícios Esperados:

A abrangência será de toda a BHAT, com maior atenção às áreas de mananciais (PDPAs) e da região central Penha – Pinheiros.

Os benefícios serão decorrentes de maiores eficiência, eficácia e efetividade no planejamento e gestão de áreas de mananciais, sempre com rebatimento positivo sobre as disponibilidades hídricas, especialmente em termos de qualidade, tendo repercussões na postergação de investimentos, inclusive de transferências que são demandadas para reduzir risco do abastecimento metropolitano.

Orçamento preliminar: R$ 180 mil – Curto Prazo

Estes estudos, a par de analisar o traçado das áreas de jurisdição de sub-comitês de bacia, implicam a avaliação de PDPAs já desenvolvidos e o cruzamento de seus conteúdos com os planos diretores municipais e respectivas leis de zoneamento de uso e ocupação do solo.

Fontes de Recursos:

Essencialmente FEHIDRO.

Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:

De pronto, é importante mencionar que estes estudos estratégicos apresentam vinculação com o Subprograma, que trata de "Instrumentos Adicionais de Gestão" da BHAT.

Portanto, o retraçado de unidades territoriais de gestão deve ser assumido como custo, na medida em que os benefícios gerados dependerão da aplicação dos conceitos trazidos pelas unidades adotadas em termos de uma aplicação efetiva de instrumentos de gestão. Em outras palavras, este subprograma deve ser entendido como um subsídios importante à implementação de diversos outros subprogramas do PBHAT.

Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais:

Como subsídio a outros subprogramas, não há previsão de impactos.

Executores e Intervenientes:

Dada a vinculação da FABHAT com o Comitê do Alto Tietê, bem como a participação dos municípios nestas instâncias, recomenda-se que a Agência da Bacia seja o executor dos estudos em foco, com supervisão e acompanhamento do DAEE e posterior análise e

aprovação dos ajustes propostos no âmbito do próprio Comitê e do CERH.

Metas e Indicadores de Monitoramento e Avaliação:

As metas vinculam-se: (i) à revisão do traçado da área de jurisdição de cada sub-comitê de bacia; (ii) à decisão sobre a instalação do sub-comitê Penha-Pinheiros; e, (iii) à avaliação dos PDPAs já elaborados e da definição das respectivas áreas de mananciais.

No que tange aos indicadores de monitoramento e avaliação, deve-se observar a efetividade de coordenação e articulação entre as unidades territoriais retraçadas e o conjunto integrado da bacia do Alto Tietê, em termos de dados e informações integradas, planejamento (PDPAs, PDMs e o PBHAT) e de instrumentos de gestão, incluindo critérios de decisão e legislações específicas.

Componente: GESTÃO
Sub-componente: PG – Planejamento e Gestão
PG-10 – Levantamentos, Estudos e Planos de Recursos Hídricos
PG-12: Estudos de Planejamento para a Implantação de Sistemas para Indução de Redução de Perdas e de Consumo, Reuso e Uso Racional da Água
PDC – Programa Duração Continuada do PERH: 5
Interdependências – Componentes pré-requisitos:
Objetivo Geral: O objetivo geral refere-se à otimização do aproveitamento das disponibilidades hídricas na bacia hidrográfica do Alto Tietê, seja mediante maior eficiência e racionalidade em sua utilização, por todos os setores usuários, seja pelo reuso de águas servidas, sujeitas ou não a tratamento, antes de seu reaproveitamento. Os **objetivos específicos** relacionados serão: - a identificação de frentes de trabalho para racionalização e reuso da água nos diversos setores usuários de recursos hídricos; - a definição de mecanismos e diferentes formas de incentivo à melhor eficiência e ao reuso da água; - uma proposta para a estruturação de fontes de financiamento voltadas à viabilização de intervenções e aquisição de equipamentos pelos usuários de recursos hídricos, na direção do objetivo geral do subprograma.
Justificativas: Face aos reconhecidos problemas e riscos associados à proximidade entre disponibilidades e demandas por recursos hídricos no contexto do BHAT, ganham relevância medidas relacionadas à gestão de demandas e ações que propiciem maior eficiência no uso da água, como também possibilidades de sua reutilização, seja mediante o tratamento, ou não, de águas servidas.
Escopo Básico: O primeiro passo deste subprograma refere-se à identificação de frentes de investigação sobre uso mais racional e eficiente e/ou reuso da água pelos diferentes setores usuários, com destaque para empreendimentos industriais, sistemas de saneamento básico e cultivos irrigados. Definidas as frentes de investigação, um amplo leque de ações deve ser contemplado, considerando: - o desenvolvimento e a difusão de tecnologias de produção com maior eficiência no uso da água, especialmente para plantas industriais instaladas no âmbito da BHAT; - investimentos em controle de perdas em sistemas de distribuição de água potável, tanto sob operação da concessionária estadual (Sabesp), quanto de serviços municipais autônomos, com metas progressivas a serem traçadas;

- a identificação e estudos de viabilidade para melhorias de eficiência em sistemas de irrigação de cultivos implantados ao redor na Grande São Paulo, especialmente quando demandantes de vazões que poderiam ser aproveitadas para o abastecimento público;

- identificação de reuso potencial de águas servidas, tratadas ou não, por plantas industriais, bem como por demandas de água para as prefeituras municipais, a ser utilizada para a limpeza de ruas, irrigação de parques e jardins, dentre outras possibilidades.

Particular atenção deve ser conferida ao aproveitamento de águas de chuva, a serem armazenadas em condomínios, residências, instalações comerciais e industriais, estacionamentos e outras construções, para fins de usos específicos adequados.

Ademais dessas ações, o subprograma deve propor a definição de mecanismos e diferentes formas de incentivo à melhor eficiência e ao reuso da água, tais como a redução de tributos fiscais, patamares diferenciados de tarifas por níveis de consumo, dentre outras.

Por fim, para o subprograma alcance resultados efetivos, deve ser elaborada uma proposta para a estruturação de fontes de financiamento voltadas à viabilização de intervenções e aquisição de equipamentos pelos usuários de recursos hídricos, na direção do objetivo geral do subprograma, ou seja, para melhorias nos padrões de eficiência no uso da água e viabilização de sua reutilização.

Abrangência e Benefícios Esperados:

A abrangência do subprograma será sobre toda a BHAT, com investigações em todos os setores usuários de recursos hídricos. Os benefícios esperados estão relacionados à redução de demandas por mais disponibilidades hídricas, a partir da elevação dos padrões de eficiência e maior racionalização e reuso de águas servidas.

Orçamento preliminar: R$ 3,0 milhões – Curto Prazo

Sem a consideração dos montantes a serem dispostos pela mencionada fonte de financiamento voltada à racionalização e reuso da água.

Fontes de Recursos:

Essencialmente FEHIDRO, acrescido de aportes da Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia.

Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:

Dentre os benefícios a serem considerados estará a postergação de investimentos para elevar as disponibilidades hídricas em favor da BHAT, os quais exigem transferências de outras bacias e/ou elevadas inversões em ações de despoluição de mananciais locais, ou seja, os custos deste subprograma, acrescidos de aportes advindos da fonte de financiamento aos usuários, devem possibilitar que as atuais disponibilidades atendam a menores crescimentos das demandas, uma vez que parte dos usuários terá maior eficiência de uso e/ou a reutilização de águas servidas.

Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais:

Em termos de impactos ambientais os resultados serão positivos, em virtude da redução de demandas por captação de água. Por outro lado, não há previsão de impactos sociais gerados pelo subprograma.

Executores e Intervenientes:

Face à sua proximidade e articulação com usuários de recursos hídricos, a Agência da BHAT deve atuar como executora, de modo articulado ao DAEE, em decorrência de sua competência como órgão estadual outorgante. Setores usuários devem atuar como intervenientes.
Metas e Indicadores de Monitoramento e Avaliação: As metas e respectivos indicadores de monitoramento e avaliação devem ser setorialmente estabelecidas. Para cada setor devem ser fixadas metas e aferidos processos de racionalização de usos, a exemplo: - da redução de perdas físicas em sistemas e redes de abastecimento público; - da implantação de sistemas de captação, armazenamento e aproveitamento de água de chuva; - do número de plantas industriais que tenham processos produtivos modernizados para melhor eficiência no uso da água e/ou na reutilização de seu consumo; - igualmente, do número e áreas de cultivos irrigados que forem modernizados, para melhor eficiência por hectare no uso da água; - da utilização de esgotos brutos e tratados na produção industrial e/ou agrícola.

Componente: GESTÃO
Sub-componente: PG – Planejamento e Gestão
PG-10 – Levantamentos, Estudos e Planos de Recursos Hídricos
PG-13: Plano de Contingência para a Redução dos Riscos de Escassez de Água de Abastecimento
PDC – Programa Duração Continuada do PERH: 7
Interdependências – Componentes pré-requisitos:
Insumo: Ações de Gestão e Intervenções em Áreas da BHAT Sujeitas a Eventos Críticos.
Objetivo Geral: O objetivo desta ação é a elaboração da estrutura de um Plano de Contingência para definir a atuação das concessionárias de saneamento em situações de escassez hídrica na RMSP, de tal forma a minimizar os prejuízos à população, tanto no que se refere à saúde pública como aqueles de ordem econômica. Os planos de contingência visam organizar, com antecedência, as ações a serem tomadas para que a crise seja suplantada com o menor impacto possível. Formam um conjunto completo que engloba desde a definição de níveis de alerta até o arranjo institucional necessário para a tomada de decisão, inclusive com a forma da tomada de decisão e a própria definição de quem são os decisores.
Justificativas: Quando se trata de abastecimento público através de mananciais superficiais, deve ser levado em conta que a ocorrência da água na natureza está inevitavelmente associada à chamada *incerteza hidrológica*, o que no presente caso, significa que a quantidade de água afluente aos reservatórios de regularização que abastecem a região metropolitana é uma variável aleatória, cuja previsão só pode ser feita de forma probabilística. Em outras palavras, sempre existe um **risco** de que a vazão requerida não possa ser fornecida em um determinado horizonte de tempo. Duas estratégias principais podem ser adotadas para diminuir o risco a valores aceitáveis em termos de operação dos sistemas. A primeira delas é o superdimensionamento da capacidade do sistema de regularização com o objetivo de tornar as falhas de atendimento à demanda praticamente inexistentes. A adoção desta diretriz leva à ociosidade dos reservatórios durante a maior parte do tempo, pois eles devem ser dimensionados para eventos hidrológicos de criticidade extrema. Em conseqüência, os custos desta estratégia são muito elevados e acabam afetando significativamente a economia do sistema. No caso da RMSP, esta alternativa é também dificultada pelo reduzido número de alternativas de novos mananciais. Na situação atual, constata-se que a capacidade de regularização do sistema está muito próxima da demanda o que faz com que, mesmo durante secas moderadas, os riscos de desabastecimento cresçam significativamente. Outra conseqüência deste fato é a dificuldade

de recuperar o nível dos reservatórios a valores seguros.

Outra estratégia, cada vez mais utilizada, é a construção de sistemas de informação associados a modelos matemáticos e a recursos de comunicação gerencial. A este conjunto deu-se o nome de Sistema de Suporte a Decisões- SSD. No caso em questão, um Sistema de Suporte a Decisões possibilita, não só o conhecimento o estado atual do sistema de reservatórios, mas a previsão estatística de falhas com meses ou anos de antecedência. A importância de tais previsões é evidente: ao se dispor de um horizonte relativamente longo de previsão é possível tomar medidas de diversas naturezas, como etapas de um Plano de Contingência com a devida antecedência de molde a reduzir os riscos ou mitigar as conseqüências da ocorrência de falhas.

Escopo Básico:

Um Plano de Contingência deve partir de uma série de diretrizes básicas que sejam definidas em consenso entre as concessionárias e os tomadores de decisão externos. A definição de tais diretrizes é essencial para que o Plano de Contingência seja aplicável e represente um ganho de eficiência e eficácia na operação do sistema de abastecimento metropolitano.

O projeto deverá apontar um conjunto de diretrizes necessárias, mas sua definição deverá passar por discussões que busquem o consenso naquelas que comporão o conjunto final.

Como exemplo, podem ser citadas algumas diretrizes possíveis:

- as ações serão eqüitativas, isto é, serão buscadas ações que atinjam todos os usuários da maneira mais uniforme possível
- a informação ao público é sempre garantida, democrática e de livre acesso
- o sistema deve estar sob permanente ação de gestão da demanda

São parte do plano de contingência:

- **sistema de informações : n**ão há decisão correta sem informação. O Plano de Contingência deve estar baseado em um sistema de informação que inclua monitoramento hidrológico, mapeamento regional de demandas, identificação de grandes usuários etc.
- **sistema de previsão: é** necessária a existência de um sistema de previsão que indique probabilidades futuras de risco para o sistema.
- **arranjos institucionais para comunicação, divulgação e decisão: m**uitas das decisões a serem tomadas vão envolver diversos setores dentro da própria companhia, bem como decisores externos pertencentes aos governos estadual, e talvez municipal e federal. Tais arranjos precisam ser previstos e negociados por consenso para que sejam sustentáveis. O Plano de Contingência obrigatoriamente deve prevê-los para que as regras de funcionamento sejam obedecidas e as ações sejam executadas, conforme exposto a seguir. Além dos decisores, também devem ser definidas responsabilidades pelas ações a serem executadas. É importante que fique detalhado o organograma da ação a ser executada para que, novamente, as regras de funcionamento sejam obedecidas.
- **regras de funcionamento: a**s regras de funcionamento do sistema constituem-se na parte principal a ser definida. São as fases ou etapas de um sistema de alerta e as respectivas ações necessárias a cada uma delas. Aqui devem ser definidos os *níveis de alerta* que podem ser, por exemplo:

  . *estado de atenção*, onde os decisores e usuários começam a ser comunicados que a possibilidade de restrição ao uso pode se verificar; podem ser extremamente importante para deflagrar processos de negociação entre usuários, principalmente nas transposições de bacia;

. *estado de alerta no estágio voluntário*, onde os usuários, a partir, por exemplo, de amplas campanhas publicitárias, podem aderir às metas de redução de consumo de forma voluntária;

. *estado de alerta no estágio mandatório*, onde os usuários devem aderir a certas regras, sob risco de sofrer penalidades, para o qual é necessário que se prepare o decisor, o fiscalizador e o usuário;

. *estado de emergência com racionamento*, onde a ação da companhia se faz mais fortemente, restringindo a distribuição de água.

Para cada um desses *estados* devem ser definidos:

. *limites que deflagram aquele estado*, sejam limites definidos por dados hidrológicos (chuva nos últimos três meses inferior à média, por exemplo), sejam definidos por níveis nos reservatórios;

. *informação ao público*, definindo tipo de informação, público alvo, mídia a ser utilizada etc

. *ações internas e externas*, isto é, ações a serem tomadas dentro da própria companhia e ações que englobem decisores externos e o público; é o conjunto de decisões 'o que fazer' em cada estado

- **alternativas de operação, sistemas produtores ou indução de redução específica de demanda:** dentre as ações previstas nas regras de funcionamento, algumas podem se referir especificamente a mudanças nas regras de operação dos sistemas (como transferência de água de um sistema a outro), ou entrada em operação de sistemas alternativos (pouco provável na RMSP) ou indução específica de redução de demanda por parte de alguns consumidores.

  Estes casos podem ser também previstos no Plano de Contingência. Não se prevê, é claro, que o Plano de Contingência trate com detalhe algumas alternativas operacionais. A idéia é que o Plano aponte as ações a serem tomadas e tais ações devem ser tomadas e detalhadas por aquele responsável indicado no arranjo institucional do Plano.

Abrangência e Benefícios Esperados:

A abrangência do subprograma será toda a bacia hidrográfica do Alto Tietê. Os benefícios serão decorrentes da mitigação de impactos sociais e econômicos, no caso da Grande São Paulo, relacionados à redução da oferta, evitando-se traumas como programas de racionamento, por exemplo.

Orçamento preliminar: R$ 3,0 milhões – Longo Prazo

Fontes de Recursos:

Recursos advindos do orçamento do Estado e das prefeituras municipais que operam concessionárias de serviços de saneamento, com aplicação limitada aos estudos e à concepção de projetos de engenharia.

Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:

Na medida em que os benefícios ambientais e socioeconômicos a serem gerados dependerão da efetiva implementação de intervenções não estruturais, este subprograma deve ser considerado essencialmente dentre os custos gerais associados à questões de

gestão da demanda de água.
Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais: Benefícios advindos da ausência de racionamento, mesmo em situações críticas.
Executores e Intervenientes: O principal executor será a SABESP, sempre em associação com os municípios autônomos.
Metas e Indicadores de Monitoramento e Avaliação: Elaboração do Sistema de Monitoramento, de Decisão e do arcabouço institucional necessário.

Componente: GESTÃO
Sub-componente: PG – Planejamento e Gestão
PG-10 – Levantamentos, Estudos e Planos de Recursos Hídricos
PG-14: Planos de Gestão Conjunta Visando Usos Múltiplos dos Recursos Hídricos da BHAT
PDC – Programa Duração Continuada do PERH: 6
Interdependências – Componentes pré-requisitos: DI-23, DI-24 e PG-12
Objetivo Geral: Configura-se como objetivo geral desse subprograma a atuação de modo proativo sobre a gestão de demandas por recursos hídricos, com intuito de mitigar conflitos existentes e potenciais, proporcionando o uso múltiplo e integrado das águas, sempre tendo em vista a ampliação de benefícios sociais e a redução de impactos sobre o meio ambiente. Esta é uma ação que abrange as áreas de proteção a mananciais. Para tanto, devem ser atendidos os seguintes **objetivos específicos**: - a melhoria da eficiência no uso dos recursos hídricos pelos diversos setores usuários; - a redução de desperdícios da água e de conflitos existentes e potenciais por usos múltiplos; e, - a percepção da conservação da água como valor socioambiental relevante.
Justificativas: Também cabe ao PBHAT incorporar e dar conseqüência a mecanismos baseados na gestão de demandas, com vistas à melhoria em eficiências na utilização e no equacionamento de conflitos por usos múltiplos das águas. Em outras palavras, não se deve apenas elevar as disponibilidades, mas também atuar sobre o perfil das demandas, para se portem de modo mais racional e eficiente, propiciando múltiplas utilizações, por vezes complementares. Note-se que este subprograma deve atuar de modo complementar ao anterior (VI.2), centrando seu foco no comportamento dos usuários. Nesse sentido, devem ser implementadas ações no sentido de minimizar e mediar os conflitos atuais e potenciais entre os setores usuários de recursos hídricos, estimular métodos e processos que visem o uso racional da água nos diversos setores.
Escopo Básico: Visando atender aos objetivos traçados, deve-se prever ações estruturais e não estruturais, como as apresentadas a seguir: - desenvolver mecanismos de incentivo fiscal e tributário que contemplem usuários com melhores padrões de eficiência no uso da água; - revisar estruturas tarifárias, de modo a inibir grandes consumos e incentivar processos de modernização tecnológica e racionalização de uso da água, explicitando o conceito de

gestão de demandas;

- articular o subprograma com ações de comunicação social e de educação ambiental, que sublinhem a importância de usos mais comedidos das disponibilidades hídricas;

- propor critérios de priorização para a atuação do fundo de financiamento, de modo a incorporar aspectos relacionados à gestão de demandas e de resolução de conflitos por usos múltiplos;

- privilegiar o atendimento à usuários dispostos a adaptar-se a tecnologias que propiciem uma maior eficiência no uso da água, tanto no setor industrial, em sistemas de abastecimento doméstico e de irrigação, promovendo a diminuição do consumo e da geração de efluentes;

- levantar as características de demanda e consumo, bem como as tecnologias usadas pelos diversos setores usuários, procurando identificar, inclusive, eventuais sazonalidades das demandas e sua relação com variações pluviométricas;

- incentivar o planejamento integrado entre os setores usuários de modo a promover a identificação antecipada de situações de conflitos potenciais pelo uso da água;

- identificar conflitos existentes ou potenciais e promover sua hierarquização segundo critérios como a abrangência, área de influência, vazões ou aportes financeiros envolvidos;

- promover alocações negociadas das disponibilidades hídricas e estabelecer marcos regulatórios para a sua efetivação; e,

- estimular ações de fiscalização integrada, visando a uma maior eficiência e otimização dos meios e dos instrumentos, bem como a harmonização de condutas e procedimentos.

Abrangência e Benefícios Esperados:

A abrangência do subprograma envolve toda a bacia hidrográfica do Alto Tietê, bem como todos os setores usuários de recursos hídricos.

Os benefícios esperados estão relacionados à gestão adequada de demandas por disponibilidades hídricas, com indução a padrões mais elevados de eficiência na utilização da água.

Orçamento preliminar: R$ 2,0 milhões – Médio Prazo

Limitados aos estudos e propostas de ações não estruturais, portanto, sem a consideração de aportes em tecnologias, infra-estruturas e equipamentos.

Fontes de Recursos:

Parcela mais substantiva do FEHIDRO, com aportes complementares de setores usuários, como SABESP e secretarias setoriais.

Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:

De modo similar ao subprograma anterior, espera-se que a gestão de demandas e a resolução de conflitos por usos múltiplos resulte na postergação de investimentos para elevar as disponibilidades hídricas para a RMSP, os quais exigem transferências de outras bacias e/ou elevadas inversões em ações de despoluição de mananciais locais. Em outros palavras, os custos deste subprograma devem possibilitar que as atuais disponibilidades atendam a menores crescimentos das demandas.

Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais:

Os impactos ambientais serão positivos, em virtude da redução de demandas por captação de água. Não há previsão de impactos sociais gerados pelo subprograma.

Executores e Intervenientes:

A recomendação é de que a Agência da BHAT coordene a execução do subprograma, que terá diversos sub-executores intervenientes.

Por exemplo, o DAEE deverá atuar como um deles, com foco principal na gestão de conflitos por usos múltiplos. No entanto, para cada setor usuário, será necessário identificar outros sub-executores responsáveis – como a Federação das Indústrias, a SABESP e outras entidades – que investiguem mecanismos próprios, estruturas tarifárias e outras vertentes de trabalhos que se refiram à gestão de demandas.

Metas e Indicadores de Monitoramento e Avaliação:

As metas e respectivos indicadores de monitoramento e avaliação devem ser setorialmente estabelecidas.

Para cada setor devem ser fixados os mecanismos a investigar e implementar, tais como estruturas tarifárias, percentuais variáveis de impostos e tributos, apoios e subsídios à modernização tecnológica, dentre outros.

Todos estes mecanismos de gestão de demandas devem ser monitorados segundo indicadores específicos devem ser estabelecidos.

Componente: GESTÃO
Sub-componente: PG – Planejamento e Gestão
PG-10 – Levantamentos, Estudos e Planos de Recursos Hídricos
PG-15: Subsídio para reenquadramento Subsídio para dos Corpos Hídricos da BAT, Definição de Sub-classes de Uso e Estabelecimento de Metas Progressivas
PDC – Programa Duração Continuada do PERH: 1 e 2
Interdependências – Componentes pré-requisitos: PG-51, 52 e 53
Objetivo Geral: O objetivo principal deste subprograma é ajustar a aplicação da Resolução CONAMA n0 357/2005, referente à definição de classes para o enquadramento de corpos hídricos, em função de seus usos preponderantes, às características e singularidades da bacia do Alto Tietê, de modo a: - reavaliar, para toda a bacia, as condições de qualidade dos corpos hídricos, degradados e não degradados, a ocupação do solo, os usos da água e os potenciais impactos sobre a qualidade da água. - estabelecer sub-classes que propiciem um acompanhamento mais preciso de avanços na melhoria da qualidade dos corpos hídricos, motivados por ações e intervenções do PBHAT; e, - destacar alguns dos indicadores de qualidade da água com maior importância relativa para o meio ambiente urbano, inclusive para determinadas porções territoriais e sub-bacias, como reservatórios destinados ao abastecimento público. Para tanto, alguns objetivos específicos merecem destaque: - estabelecer uma estreita vinculação entre metas de enquadramento e intervenções do PBHAT, de modo a articular ações de monitoramento ao cronograma e resultados – parciais e finais – traçados pela implementação do Plano; - conferir efetiva viabilidade à metas de enquadramento, no mais das vezes descoladas de possibilidades reais, quer em razão da dimensão elevada dos investimentos requeridos, quer pela não consideração das características hidrodinâmicas de cursos d'água que, inseridos em densas malhas urbanas e sujeitos a fontes de poluição difusa, não alcançarão patamares de qualidade e enquadramento propostos de modo aleatório. Esta é uma ação que abrange as áreas de proteção a mananciais.
Justificativas: Os instrumentos de gestão de recursos hídricos devem ser tratados de forma articulada e sob a sua mútua interdependência. No caso específico do enquadramento dos corpos hídricos, não é razoável que, de modo unilateral e sem estudos e simulações consistentes, sejam determinadas classes e seus respectivos indicadores de qualidade, sem considerar a inserção e as características hidrodinâmicas dos corpos d'água, o que torna a meta de enquadramento uma intenção genérica idealizada, contudo, inatingível em muitos casos. De fato, a par de investimentos substantivos para redução de fontes de poluição, a

recuperação de rios e corpos hídricos sempre demanda programas de intervenção continuados e de longo prazo, mesmo assim, com restrições associadas à fontes de poluição difusa e às suas próprias capacidades de auto-depuração.

Sendo assim, um avanço importante a ser conferido à gestão de recursos hídricos refere-se à articulação entre o enquadramento e planos de bacia, de modo a casar ações e intervenções com objetivos e metas qualitativas.

No caso do Plano do Alto Tietê, na medida em que a maioria absoluta dos rios inseridos em densas áreas urbanas encontram-se na classe 4 ou fora de classe, as melhorias progressivas que poderá ser alcançada em muitos dos indicadores não serão suficientes para que rios mudem de categoria.

A intenção, portanto, é criar diversas subclasses que reflitam, a cada passo de implementação do PBHAT, os avanços em termos de redução de DBO, N, P, coliformes fecais, sedimentos e outros indicadores de qualidade da água.

Note-se que tais medidas terão um positivo rebatimento nas ações de monitoramento da efetividade do PBHAT, exigindo a coleta e avaliação de muitos dos indicadores que serão destacadas nas subclasses a serem criadas.

Escopo Básico:

Para que os objetivos sejam alcançados devem ser empreendidas as seguintes ações e atividades:

- inicialmente, identificar rios, trechos de cursos d'água e reservatórios com representatividade das condições gerais observadas no âmbito da BHAT;

- de modo articulado à rede hidrológica e de qualidade da água (subprogramas PG-21 e PG-51), devem ser destacados pontos de monitoramento e estabelecidas simulações a respeito de cenários futuros de implementação do Plano do Alto Tietê, de modo a estimar metas progressivas que serão traçadas;

- com base em resultados das simulações, inclusive sob a referência de estudos anteriores, será possível visualizar a velocidade progressiva de recuperação da qualidade desses corpos hídricos, de modo a, para diferentes casos, propor subclasses e respectivos indicadores de maior relevância, sempre sob a perspectiva de que os enquadramentos funcionem como metas associadas ao PBHAT.

- por fim, a formalização dessas propostas de subclasses de enquadramento, indicadores relevantes e metas associadas ao Plano do Alto Tietê deverão ser debatidas e legitimadas junto a subcomitês e, posteriormente, ao Comitê da BHAT, antes de sua aprovação final e regulamentação no âmbito do CERH.

Abrangência e Benefícios Esperados:

A área de abrangência do subprograma é limitada às singularidades da bacia do Alto Tietê. Mais do que isso, haverá áreas específicas nas quais, eventualmente, as subclasses poderão ser distintas, sempre sob a perspectiva de conferir factibilidade às metas progressivas de enquadramento, as quais devem ser articuladas à implantação do Plano da Bacia.

Os principais benefícios serão decorrentes de um planejamento mais objetivo e realista, associado a um processo consistente de monitoramento, que poderá ser empreendido em médio e longo prazo, de forma continuada.

Em suma, o subprograma propiciará avanços substantivos em termos de uma efetiva gestão

de recursos hídricos.

Orçamento preliminar: R$ 4.081.770,00– Médio Prazo

Os estudos serão eminentemente técnicos, relacionados à muitas e variadas simulações hidrológicas e de qualidade da água, como também a pontos de monitoramento, sem esquecer da identificação de quais serão as intervenções do PBHAT com rebatimento em termos de melhoria dos corpos hídricos da RMSP.

Fontes de Recursos:

Essencialmente FEHIDRO.

Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:

Isoladamente este subprograma não gera benefícios, portanto, deve ser computado como custos relacionado a estudos técnicos.

Todavia, agregado com outros subprogramas, os resultados gerados possibilitam a identificação de quais as áreas e intervenções que apresentarão avanços mais substantivos após as intervenções do PBHAT, ou seja, o subprograma subsidia critérios de priorização a serem aplicados ao Plano da Bacia do Alto Tietê, considerando a elevação para subclasses e classes de enquadramento, como fator relevante.

Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais:

Como estudo técnico, o subprograma não gera impactos ambientais ou sociais.

Executores e Intervenientes:

O executor do subprograma deverá ser a Agência da BHAT, inclusive em razão de suas responsabilidades quanto à implementação do Plano da Bacia. Como intervenientes devem atuar o DAEE e a CETESB, responsáveis pela operação da rede de monitoramento. Vale lembra que subcomitês, o Comitê e o CERH devem atuar na legitimação e aprovação das propostas de criação de subclasses de enquadramento e definição de indicadores com maior destaque.

Metas e Indicadores de Monitoramento e Avaliação:

De modo objetivo, as metas devem ser associadas a cada passo do escopo traçado para os estudos em questão, ou seja: a identificação dos corpos hídricos representativos da BHAT e dos pontos de monitoramento a serem considerados; os modelos de simulação vinculados a cenários de implementação do Plano da Bacia; a proposta de subclasses e do destaque para determinados indicadores de qualidade hídrica.

Em termos da avaliação, deve ser investigada a consistência da articulação entre metas de enquadramento – subclasses propostas – e sua factibilidade associada à intervenções para recuperação da qualidade de corpos hídricos, no âmbito da BHAT.

Componente: Planejamento e Gestão

Sub-componente: Levantamentos, Estudos e Planos de Recursos Hídricos

Título da Ação: PG-16 Estudo**,** Identificação e mapeamento das áreas de risco de contaminação de aqüíferos e áreas de restrição de exploração de águas subterrâneas.

Programa e Sub-Programa de Duração Continuada do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH 2004/207) a que correspondente o componente

- **Programa:** *PDC 1 e 4*
- **Sub-Programa**: Proteção e Conservação dos Mananciais

Interdependências:

- **Componentes pré-requisitos:**
  - Fortalecimento institucional para a gestão das águas subterrâneas

Objetivos específicos: Identificar as áreas de maior risco de contaminação dos aqüíferos na Bacia do Alto Tietê, ou seja, aquelas onde a qualidade de suas águas poderá ser afetada por atividades antrópicas potenciais.

Justificativas: O conceito mais conhecido de risco de contaminação das águas subterrâneas foi definida pela Organização Pan Americana da Saúde e é a interação entre a vulnerabilidade à poluição de aqüíferos e as atividades potencialmente contaminantes na superfície. A vulnerabilidade é entendida como a suscetibilidade em ser adversamente afetada em sua qualidade por uma carga contaminante vinda da superfície. O risco então é definido nas áreas onde haja uma carga contaminante potencial em uma área de alta vulnerabilidade. Tanto a vulnerabilidade como a carga contaminante podem ser classificadas e seus resultados podem gerar mapas. A definição das áreas de risco de contaminação dos aqüíferos da BAT é fundamental para resguardar a saúde dos usuários das águas subterrâneas. Este estudo dará subsídios ao gerenciamento integrado e norteará futuras ações de fiscalização e monitoramento da qualidade do recurso hídrico subterrâneo. Essa ação permitirá também subsidiar a criação de áreas de restrição à exploração, que necessitarão de estudos de detalhe e/ou remediação para sua liberação.

Escopo básico (atividades e intervenções previstas): As atividades previstas nessa ação incluiriam:

a) reconhecimento das áreas mais importantes de extração das águas subterrâneas, seja pelo seu intenso uso, uso futuro, ou onde a rede de abastecimento pública é mais deficitária ou onde o sistema produtor operado pela concessionária apresente menor disponibilidade;

b) cartografia de vulnerabilidade do aqüífero em escala semi-regional, através de métodos existentes, como o GOD de Foster & Hirata (1988);

c) cadastramento, a partir de dados existentes junto aos órgãos públicos (CETESB, DAEE, Prefeituras e órgãos da administração pública), de fontes potenciais de contaminação, incluindo áreas sem rede de esgoto, atividades industriais, áreas de deposição de resíduos sólidos, postos de gasolina, entre outros;

d) cadastramento de áreas declaradas contaminadas ou em processo aberto junto ao órgão gestor;

e) criação de um sistema de informação geográfico (SIG) que organize, classifique e cartografie todos os dados e que seja parte integrante do SIInfo;

f) interpretação dos dados através de método específico, que permita identificar as áreas de maior risco de contaminação. O método de classificação deverá ser comprovado

através da análise dessas áreas com as já contaminadas.
Abrangência e benefícios esperados: O benefício fundamental é assegurar a qualidade da água subterrânea explorada pelos usuários definindo áreas com risco de contaminação e, caso necessário, a restrição da exploração.
Custo estimado: R$ 1.000.000,00
Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:
Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais: Assegurar a qualidade das águas dos aqüíferos, que naturalmente é boa, identificando as áreas onde ações para a proteção e monitoramento devam ser implementadas.
Executores e Intervenientes (arranjos institucionais): A atividade deveria se conduzida pela CETESB em forte interação com o DAEE e a Vigilância Sanitária da Secretaria da Saúde
Indicadores de Monitoramento e Avaliação: Por produtos entregues: carta de vulnerabilidade, carta de cargas contaminantes pontuais e dispersas, e carta de risco de contaminação.

Componente: Planejamento e Gestão

Sub-componente: Levantamentos, Estudos e Planos de Recursos Hídricos

Título da Ação: PG-17 Estudo do potencial de expansão do uso de água subterrânea.

Programa e Sub-Programa de Duração Continuada do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH 2004/207) a que correspondente o componente

- **Programa:** *PDC 4*
- **Sub-Programa**: Proteção e Conservação dos Mananciais

Interdependências:

- **Componentes pré-requisitos:**
  - Fortalecimento institucional para a gestão das águas subterrâneas
  - Identificação e mapeamento das áreas de risco de contaminação de aqüíferos e áreas de restrição de exploração de águas subterrâneas
  - Monitoramento da quantidade explorada, níveis e qualidade da água dos aqüíferos

Objetivos específicos: Determinar as reais potencialidades dos aqüíferos na BAT, através de um estudo hidrogeológico e hidrológico de detalhe, **i**dentificando áreas onde ainda são baixas as demandas pelas águas subterrâneas, permitindo a indução a novas captações privadas ou públicas.

Justificativas: As águas subterrâneas atendem a 15% da demanda total de água na bacia, operada por 12 mil poços privados e alguns poucos poços públicos. Ainda que o montante seja reduzido, esse volume de água abastece complementarmente regiões onde as garantias dos sistemas produtivos estão próximas ao limite do seu bom atendimento.

Embora o último estudo de abrangência da BAT tenha sido concluído em 1974 pelo DAEE, estimativas preliminares de recarga dos aqüíferos, a partir de estudos conduzidos pelo Laboratório de Modelos Físicos do Instituto de Geociências da USP mostram que há áreas onde a demanda pelo recurso pode ser intensificada e outras onde a exploração já passou dos limites sustentáveis. A avaliação do potencial, através de estudos de hidrogeologia, deve ser feita a fim de permitir ao gestor público definir áreas onde a exploração pode ser induzida de outras onde tem que ser controlada.

Escopo básico (atividades e intervenções previstas):

Um estudo hidrogeológico dessa envergadura deverá ter as seguintes atividades básicas:

a) rever, integrar e atualizar em um mapa digital a geologia de toda a BAT, em escala de mais detalhe que 1:50.000, avaliando sobretudo os ambientes de sedimentação nos terrenos sedimentares e a tectônica cenozóica em terrenos cristalinos, permitindo o entendimento da geometria dos corpos aqüíferos;

b) estudos hidrogeológicos integrando o conhecimento da hidrogeodinâmica dos aqüíferos, hidrologia dos corpos de água superficial e hidroclimatológicos. Esses estudos devem ser alicerçados em dados de poços tubulares, com testes de bombeamento quando necessários, dados de séries históricas hidrológicas, em estações fluviométricas, e climatológicas, em estações metereológicas da BAT e arredores.

c) estimar através de diferentes técnicas a recarga em toda a bacia, inclusive utilizando-se de dados da rede de poços de monitoramento (Ação: Monitoramento da quantidade explorada, níveis e qualidade da água dos aqüíferos), e de mapas atualizados de

uso e ocupação dos solos; d) avaliar as áreas de intensa exploração e densidade de poços, cartografando as áreas de maior pressão pelo uso da água subterrânea; e) identificar áreas onde exista disponibilidade hídrica para futuras captações, definindo a sua capacidade de extração. f) disponibilizar os dados e resultados no formato adequado ao SIInfo e ao DAEE para subsidiar os processos de outorga da água subterrânea na BAT.
Abrangência e benefícios esperados: Toda a BAT. O principal benefício desse estudo é identificar as reais potencialidades dos aqüíferos em prover adicionalmente a população de água subterrânea. Este conhecimento beneficiará as concessionárias e os órgãos gestores do recurso hídrico na equalização entre oferta e demanda, bem como da fragilidade do sistema de abastecimento público.
Custo estimado: R$2.500.000,00 – Médio Prazo
Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:
Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais: A avaliação das reais potencialidades dos aqüíferos em prover a população de água subterrânea é importante no processo de outorga por novas fontes.
Executores e Intervenientes (arranjos institucionais): O DAEE é a principal instituição para essa ação.
Indicadores de Monitoramento e Avaliação: Indicadores pela entrega de resultados, como: mapa hidrogeológico atualizado da BAT na escala 1:50.000 (ou melhor); mapa de recarga total (natural e controlado pela ocupação) dos aqüíferos; identificação das áreas de indução de exploração das águas subterrâneas e a capacidade de suporte.

Componente: PG – PLANEJAMENTO E GESTÃO

Sub-componente: PG 10 - LEVANTAMENTOS, ESTUDOS E PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS

Título da Ação: PG 18 - ELABORAÇÃO DE MANUAL METROPOLITANO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Programa e Sub-Programa de Duração Continuada do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH 2004/2007) a que correspondente o componente

- **Programas:** PDC 3 - RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE DOS CORPOS D'ÁGUA - RQCA e PDC 7 - PREVENÇÃO E DEFESA CONTRA EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS - PDEH
- **Sub-Programas**: PDC 3 - Apoio ao Controle das Fontes de Poluição, inclusive as difusas; PDC 7 - Apoio à Implementação de Ações Não Estruturais de Defesa Contra Inundações e Implementação de Ações Estruturais de Defesa contra Inundações.

Interdependências:

- **Componentes pré-requisitos:** ação independente, sem pré-requisito.

Objetivos:

a) Definir critérios sobre:
   - Variáveis hidrológicas para projetos de drenagem urbana na Bacia do Alto Tietê.
   - Elementos hidráulicos para projeto e construção de medidas compensatórias de drenagem.
   - Avaliação dos impactos da ocupação urbana sobre o sistema de drenagem.
   - Projeto de desenvolvimentos de baixo impacto.
   - Ocupação urbana e seus impactos sobre o sistema de drenagem.
   - Desenvolvimento de projetos integrados com os sistemas de esgotos sanitários.
   - Controle da qualidade da água pluvial e poluição difusa.
   - Implantação de ações não estruturais.
   - Legislação e regulamentação associada.
   - Implantação do zoneamento de áreas de risco de inundação.
   - Elaboração de planos municipais de manejo de águas pluviais como parte dos Planos Diretores de Saneamento Integrado, conforme Lei Federal 14.445/2007.
   - Medidas e ações para atendimento às diretrizes do Plano Diretor de Macrodrenagem do Alto Tietê, em especial às vazões de restrição.

b) Oferecer suporte técnico a gestores e engenheiros que desenvolvem planos, estudos, projetos e obras na Bacia do Alto Tietê.

c) Regulamentar as ações de drenagem por sub-bacia e por município criando condições para um sistema de gestão por “distrito de drenagem”.

* Esta é uma ação que abrange as áreas de proteção a mananciais.

Justificativas:

A elaboração do Manual Metropolitano de Manejo de Águas Pluviais se justifica pela carência de ferramentas técnicas adequadas ao manejo de águas pluviais, controle de inundações e da poluição hídrica. Justifica-se também pela necessidade de se estabelecer critérios coerentes de planejamento e projeto entre os municípios da Bacia

do Alto Tietê e que sejam compatíveis com os demais planos de recursos hídricos pertinentes tais como: o Plano da Bacia, o Plano Diretor de Macrodrenagem, planos e metas de recuperação de mananciais de acordo com as respectivas leis específicas.

O Manual tem também a finalidade de apresentar as mais recentes tecnologias internacionais de controle de inundações e de poluição hídrica ainda pouco divulgadas e compreendidas no meio técnico brasileiro.

Escopo básico (atividades e intervenções previstas):

O Manual será elaborado de forma a abranger o seguinte conteúdo básico:

d) Princípios do manejo sustentável das águas pluviais urbanas.
e) Planos e projetos pertinentes.
f) Critérios de projeto abrangendo a lista apresentada acima, no item "Objetivos Específicos".
g) Regulamentação por distrito de drenagem com a definição das ações que caberá a cada município em cada sub-bacia.

Abrangência e benefícios esperados:

- Abrangência: Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.
- Benefícios esperados: atualização tecnológica da engenharia de manejo de águas pluviais na BAT; estímulo à adoção de critérios de planejamento coerentes entre os agentes que atuam sobre o sistema de drenagem da BAT; organização e desenvolvimento do sistema de gestão.

Custo estimado: R$ 600.000,00 – Curto Prazo

Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:

- Não se aplica.

Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais:

- Impacto positivo sobre o sistema de gestão e planejamento destinado à redução de riscos de inundação e controle da poluição hídrica.

Executores e Intervenientes:

- Comitê da Bacia do Alto Tietê.
- Fundação Agência da Bacia do Alto Tietê.

Indicadores de Monitoramento e Avaliação:

- Tiragem e distribuição do manual.
- Retorno dos usuários do manual com críticas e sugestões.

Componente: PG – PLANEJAMENTO E GESTÃO
Sub-componente: PG 10 - LEVANTAMENTOS, ESTUDOS E PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS
Título da Ação: PG 19 – MONITORAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO
PDC – Programa Duração Continuada do PERH:
Interdependências: **Componentes pré-requisitos**
Objetivos específicos: Desenvolver sistema de acompanhamento e fiscalização das alterações de uso e ocupação do solo na BAT, através de sistemas de informação aplicados a bases cartográficas georreferenciadas. Esta é uma ação que abrange as áreas de proteção a mananciais.
Justificativas: A desorganização dos processos de uso e ocupação do solo é altamente impactante sobre os recursos hídricos. A expansão urbana pressiona a expansão dos serviços de saneamento, drenagem urbana e resíduos sólidos, além de impactar as áreas de proteção ambiental, quer sejam as áreas de várzea ou de proteção a mananciais. A crescente impermeabilização agrava as enchentes urbanas e a poluição difusa. É imperativo que o sistema de gestão de recursos hídricos desenvolva ferramentas para acompanhar as alterações de uso e ocupação do solo para que possa atuar, de forma articulada, junto aos agentes que detêm o poder de controle dos processos que causam tais alterações, de forma a minimizar tais impactos.
Escopo básico (atividades e intervenções previstas): Desenvolvimento de sistemas de informação que acompanhem, através de imagem de satélite e sistemas de informação geográfica, as alterações de uso e ocupação dos solo que impactem os recursos hídricos
Abrangência e benefícios esperados: Melhoria da articulação dos sistemas de controle de expansão e alteração do uso e ocupação do solo e o sistema de recursos hídricos, de forma a minimizar os impactos decorrentes da expansão urbana.
Custo estimado: R$ 9.418.230,00– Médio Prazo
Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais:
Executores e Intervenientes (arranjos institucionais): EMPLASA / FABHAT / SMA
Indicadores de Monitoramento e Avaliação:

Componente: GESTÃO
Sub-componente: PG – Planejamento e Gestão
PG-20 – Monitoramento de Quantidade e Qualidade das Águas
PG-21: Monitoramento hidrológico e de qualidade da água superficial
PDC – Programa Duração Continuada do PERH: 1
Interdependências – Componentes pré-requisitos:
Objetivo Geral: Consolidar a rede hidrológica de monitoramento de qualidade e quantidade de água, por meio de ações de ampliação e modernização da rede atualmente existente, visando uma adequada, eficiente e contínua coleta de dados qualitativos e quantitativos sobre os recursos hídricos superficiais da bacia hidrográfica do Alto Tietê. Esta é uma ação que abrange as áreas de proteção a mananciais. Como **objetivos específicos**, pode-se anotar: - a definição de uma equipe permanente de hidrometristas e hidrotécnicos; - a expansão dos pontos de monitoramento em áreas identificadas como críticas, notadamente para a calibração de modelos hidrológicos e de qualidade da água; - incremento tecnológico que acrescente, cada vez mais, confiabilidade nos dados captados e modelos de simulação gerados.
Justificativas: Como afirmado no Subprograma PG-31, não há como proceder a uma gestão consistente dos recursos hídricos, no âmbito da BHAT, sem um conhecimento das disponibilidades e demandas por recursos hídricos. No que tange às disponibilidades, sua origem advém das redes de monitoramento hidrológico e da qualidade da água, particularmente operadas pela CETESB, com alguns casos relevantes sob a responsabilidade de outras entidades, notadamente da SABESP, dependente de monitoramento da qualidade de mananciais para o abastecimento público, como a represa do Guarapiranga, pontos específicos da Billings, além de outros. Com efeito, a gestão de recursos hídricos demanda conhecimentos e detalhes avançados sobre as disponibilidades hídricas, superficiais e subterrâneas, sob as óticas da quantidade e da qualidade, o que só pode ser alcançado mediante a coleta e a sistematização de séries históricas de dados pluviométricos, fluviométricos e de qualidade da água. Em geral, as redes hidrometeorológicas, à medida que incorporem exigências afetas aos "usos múltiplos", carece de: complementação da quantidade de parâmetros monitorados, nas estações existentes; expansão dos pontos de monitoramento; incremento tecnológico que lhe acrescente, cada vez mais, confiabilidade e agilidade; além de sustentação para os seus gastos com operação e manutenção de seus equipamentos.
Escopo Básico: Em termos gerais, o escopo trata da expansão, modernização, adequação, operação e

manutenção da rede de dados hidrológicos e de qualidade da água, operada no contexto da BHAT, sob responsabilidades centrais da CETESB, com a intenção de que sejam integrados e mutuamente consistidos dados e informações de outros pontos de monitoramento, a cargo de entidades distintas – público ou privadas –, tal como a SABESP, já citada, e industriais que aplicam auto-monitoramento em seus sistemas produtivos.

Além do monitoramento de águas superficiais, o subprograma deve abrigar uma rede específica para mananciais subterrâneos. Por fim, como linha de trabalho complementar, o subprograma deve desenvolver referências e protocolos para metodologias de coletas, amostragem e análises, com acreditação de laboratórios e controles de qualidade dos procedimentos.

Abrangência e Benefícios Esperados:

A abrangência será local, pautada pelo estabelecimento de uma estratégia de implantação que ressalte áreas prioritárias, densidades de estações e tipologia de dados e informações a serem coletadas na bacia hidrográfica do Alto Tietê.

Os benefícios estão vinculados com melhores condições para a tomada de decisões de gestão, uma vez que se conhecerão, com maior consistência, as disponibilidades hídricas da BHAT, em quantidade e qualidade.

Orçamento preliminar: R$ 10 milhões – Médio Prazo

Com a maior parcela destinada à novos equipamentos e à modernização de determinadas estações, sem esquecer de gastos com operação e manutenção da rede hidrológica e de qualidade da água.

Fontes de Recursos:

Aportes do orçamento do Estado, notadamente do DAEE e da CETESB, com alguns complementos do FEHIDRO.

Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:

Da mesma forma que o Subprograma PG-31, este deve ser considerado como insumo e subsídio, portanto, computado como custo, na medida em que os benefícios estarão vinculados à consecução de outros subprogramas.

Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais:

Não há impactos gerados pelo subprograma.

Executores e Intervenientes:

As entidades executoras serão a CETESB, que opera a rede de coleta de dados qualitativos da água, e o DAEE, que responde por dados de pluviometria e fluviometria.

Metas e Indicadores de Monitoramento e Avaliação:

As metas estarão vinculadas à uma avaliação da rede atual, com a identificação de: (i) pontos de expansão, para a coleta de novos dados e informações; e, (ii) estações a serem modernizadas, com a troca e melhor qualificação de equipamentos.

O monitoramento, em termos de metas traçadas para o subprograma, será referente à efetiva liberação de recursos para aquisições e cobertura de gastos com operação e

manutenção.

Anote-se que novas estações deverão ser cadastradas no HIDRO (Sistema de Informações Hidrológicas). Conforme o tipo de operação (diária, trimestral), terão seus dados registrados neste sistema ou de telemetria.

Outra forma de se avaliar o resultado é através do cadastro das estações no HIDRO e do registro dos parâmetros, o qual permite verificar a ocorrência de falhas ou de interrupções no monitoramento, bem como a existência de discrepâncias que possam indicar quaisquer problemas.

Componente: Planejamento e Gestão

Sub-componente: Monitoramento de Quantidade e Qualidade das Águas

Título da Ação: PG-22 Monitoramento da quantidade explorada, níveis e qualidade da água dos aqüíferos

Programa e Sub-Programa de Duração Continuada do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH 2004/207) a que correspondente o componente

- **Programa:** *PDC 1*
- **Sub-Programa**: Monitoramento da Quantidade e da Qualidade dos Recursos Hídricos

Interdependências:

- **Componentes pré-requisitos:**
  - Fortalecimento Institucional para a Gestão das Águas Subterrâneas.
  - Sistema Integrado de Informação (SIInfo)

Objetivos específicos: Monitorar a qualidade e a quantidade de águas subterrânea na área da BAT, a fim de permitir antever problemas de contaminação dos aqüíferos por fontes antrópicas (maiormente de fontes difusas e multipontuais), bem como de superexploração pela extração excessiva ou interferência hidráulica nas áreas de elevada densidade de poços.

Justificativas: O monitoramento de aqüíferos é parte integrante e fundamental para um bom programa de gestão das águas. O acompanhamento, através de uma rede específica, permanente e regular de poços de monitoramento, permite identificar problemas a que os aqüíferos estão sujeitos, bem como verificar os impactos das ações de correção proposta em programas de gestão. O Estado de São Paulo conta com uma rede regional de monitoramento das águas subterrâneas (exclusivamente de qualidade), mas não se estende à BAT. Dada a grande importância das águas subterrâneas para a segurança 'hídrica' na região, as águas subterrâneas deveria conformar essa rede.

Escopo básico (atividades e intervenções previstas): Criar uma malha de poços para monitorar a quantidade explorada e qualidade da água subterrânea na BAT. Esta malha será definida após a criação do Sistema Integrado de Informação (SIInfo) e poderá ser estabelecida em poços existentes e em novos poços construídos especificamente para este fim. Regularmente, estes poços deverão ser amostrados para realizar análises químicas completas (MS Portaria 518), com regularidade de 2 a 3 anos. Parâmetros indicadores devem ser monitorados, com regularidade anual, incluindo: condutividade elétrica (CE), pH, cloreto, nitrato, e amônio. Os níveis estáticos e dinâmicos (quando o poço for de exploração) deverão ser monitorados constantemente através de transdutores de pressão que enviarão instantaneamente os dados ao SIInfo e poderão ser acessados através de *site* na Internet. Em áreas críticas com maior potencial de contaminação das águas subterrâneas poderão ser instalados poços com sistemas multiníveis, o que possibilitaria monitorar a qualidade da água em diferentes profundidades.

Paralelamente, o banco de dados associados a essa rede específica de monitoramento deveria ser acrescida de todas as informações de qualidade que existe em poços de monitoramento para *sites* declaradamente contaminados (informações da CETESB em seus processos), bem como aqueles advindos da Vigilância Sanitária, do DAEE e das Concessionárias que operam poços na região. Embora esses dados e poços não devam fazer parte da rede regular de monitoramento proposto nessa ação, eles ajudarão a avaliar a qualidade dos aqüíferos.

Abrangência e benefícios esperados: A rede se propõe a monitorar os aqüíferos da

BAT, entretanto, devido as limitações naturais que tais poços de monitoramento têm (pequena área de monitoramento por poço) é importante dirigir os poços da rede a áreas com potencialidade clara de contaminação e/ou superexploração. Adicionalmente, alguns poços devem ser mantidos em áreas de baixo impacto (ocupação natural) para avaliar as condições de background das águas subterrâneas e efeitos sazonais e de variação climática de longo período nos aqüíferos.
Custo estimado: R$6.000.000,00
Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:
Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais: A garantia da qualidade e da disponibilidade de água subterrânea ao usuário privado é o principal impacto positivo dessa ação.
Executores e Intervenientes (arranjos institucionais): DAEE e CETESB em parceria, com participação da Vigilância Sanitária.
Indicadores de Monitoramento e Avaliação: Número de poços de monitoramento por quilômetro quadrado (densidade de monitoramento); freqüência de amostragem por ano.

Componente: Planejamento e Gestão
Sub-componente: Monitoramento de Quantidade e Qualidade das Águas
Título da Ação: PG-23 Monitoramento de cargas difusas de poluição e transporte de sedimento
Programa e Sub-Programa de Duração Continuada do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH 2004/207) a que correspondente o componente • **Programa:** *PDC 1* • **Sub-Programa**: *nome do sub-programa*
Interdependências: • **Componentes pré-requisitos: Não há**
Objetivos específicos: Obter informações sobre a parcela da carga poluidora que chega aos corpos hídricos da BHAT proveniente de fontes difusas de poluição e acompanhar a eficiência das medidas de controle, assim como o transporte de sedimento. Esta é uma ação que abrange as áreas de proteção a mananciais.
Justificativas: • As cargas difusas de poluição representam importante contribuição para a degradação da qualidade da água dos corpos hídricos superficiais; • Os corpos hídricos da BHAT são impactados por cargas difusas de origem agrícola (Tietê-Cabeceiras) e por cargas difusas de origem urbana; • Tais cargas contribuem para a poluição orgânica e para a fração tóxica que degrada os corpos hídricos; • O conhecimento da quantidade de poluição gerada por estas fontes na BHAT é muito limitado; • É preciso conhecer melhor a magnitude do problema para planejar adequadamente seu controle e para acompanhar a eficiência das medidas de redução.
Escopo básico (atividades e intervenções previstas): - Instalação de equipamentos de medição; - Atividade de coleta e análise das amostras de água; - Realização de batimetria do corpo hídrico; - Análise dos resultados.
Abrangência e benefícios esperados: Conhecimento das cargas poluidoras e acompanhamento da qualidade da água
Custo estimado: R$ 1.500.000,00
Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C: Não há.
Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais: Impactos positivos para o planejamento das medidas de recuperação de qualidade da água
Executores e Intervenientes (arranjos institucionais): CETESB
Indicadores de Monitoramento e Avaliação: Dados do monitoramento

Componente: Planejamento e Gestão
Sub-componente: Monitoramento de Quantidade e Qualidade das Águas
PG-24 Sistema de Alerta para eventos críticos (seca, cheia e qualidade da água)
PDC – Programa Duração Continuada do PERH 1 e 7
Interdependências - Componentes pré-requisitos: Não há
Objetivos específicos: Apoio à criação, melhoria ou otimização de sistemas de alerta à população para a ocorrência de eventos críticos, sejam eles em decorrência de estiagem, inundações ou para situações de poluição dos corpos hídricos da BHAT. Esta é uma ação que abrange as áreas de proteção a mananciais.
Justificativas: Bons sistemas de informação são parte inerente da gestão de recursos hídricos. Os sistemas de alerta a eventos críticos reduzem os danos a pessoas e danos à atividade econômica. São essenciais para a tomada de decisão, uma vez que permitem acompanhar o agravamento de situações críticas, determinar sua localização e permitir o planejamento de novas atividades que reduzam sua ocorrência.
Escopo básico (atividades e intervenções previstas): O escopo básico é permitir o desenvolvimento de estudos e a implantação de sistemas de alerta, na sua totalidade. Deverão ser financiados desde os estudos, até a compra de equipamentos e a montagem do sistema de alerta. Deve-se deixar claro que a operação rotineira desses sistemas deverá ficar a cargo da instituição responsável pelo seu controle.
Abrangência e benefícios esperados: Proteção à população e às atividades econômicas.
Custo estimado: R$ 600.000,00
Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C: Avaliação do custo dos sistemas instalados e a redução do dano
Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais: Os impactos serão positivos.
Executores e Intervenientes (arranjos institucionais): DAEE / CETESB / Secretaria da Saúde / FABHAT
Indicadores de Monitoramento e Avaliação: Número dos sistemas instalados.

Componente: GESTÃO

Sub-componente: PG – Planejamento e Gestão

PG-30 – Sistema de Outorga e Cobrança

PG-31: Atualização e Regularização de Cadastro dos Usuários de Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos (captações e lançamentos)

PDC – Programa Duração Continuada do PERH: 1

Interdependências – Componentes pré-requisitos:

Objetivo Geral:

Promover a regularização de usos e a atualização do cadastro de usuários (captações e lançamento) de recursos hídricos no âmbito da bacia hidrográfica do Alto Tietê, consolidando uma sistemática baseada em atos declaratórios anuais de todos os cadastrados.

Como **objetivos específicos**, pretende-se articular as informações junto ao Cadastro Nacional (CNARH), estabelecido pela ANA, além de cruzar a consistência de dados com outras formas de regulação pública, notadamente com informações que constam de licenciamentos ambientais emitidos pelo Governo do Estado de São Paulo, através da CETESB. Esta é uma ação que abrange as áreas de proteção a mananciais.

Justificativas:

Não há como proceder a uma gestão consistente dos recursos hídricos, no âmbito da BHAT, sem um conhecimento das disponibilidades e demandas por recursos hídricos. No que tange às disponibilidades, sua origem advém das redes de monitoramento, objeto de abordagem dos subprogramas PGs-21 e 22.

Quanto às demandas, a principal fonte de dados e informações é o cadastro de outorgas de direitos de uso, sendo importante reconhecer que nunca houve grandes incentivos para que usuários mantivessem regularidade em seus cadastros. Ao contrário, sabe-se que a maioria dos usuários de médio e pequeno porte, notadamente no que concerne a captações de águas subterrâneas, não formalizaram os sistemas instalados, por vezes em decorrência de relativa inexpressividade e baixa fiscalização aplicada.

Contudo, a partir da implementação do SEGRH e de cenários preocupantes quanto às disponibilidades hídricas na BHAT, além de maior integração entre os instrumentos regulatórios de outorga hídrica e licenciamento ambiental, o cadastramento de usos e usuários da água elevou sua importância relativa, inclusive no que tange às vazões efetivamente captadas e aos lançamentos de cargas residuais.

Com efeito, a própria perspectiva de implantação da Cobrança pelo Uso da Água passou a induzir os usuários a não solicitar outorgas com elevadas margens de segurança que, em muitos casos, explicitavam interesses de garantir disponibilidades hídricas para expansões de empreendimentos não necessariamente definidas.

Assim, procedimentos de atualização periódica de dados e informações sobre vazões captadas, consumidas e cargas residuais lançadas passaram a ter maior importância, particularmente para que balanços de disponibilidade e demanda sejam efetuados, sob bases mais consistentes, ou seja, com o subsídios dos volumes de água efetivamente necessários

para os diferentes usos. Não há como administrar conflitos por usos múltiplos sem predicados dessa ordem.

Por fim, como a atualização desses dados abrange um número expressivo de empreendimentos, a responsabilidade por sua atualização não deve ser disposta apenas aos órgãos reguladores, mas também aos próprios usuários que definem novas tecnologias, instalações e níveis de produção que podem alterar dados cadastrais de outorga. Portanto, estas são as justificativas do subprograma em foco.

Escopo Básico:

Duas principais vertentes de atuação devem orientar o subprograma em questão: de um lado, para usuários que tenham sua situação regularizada, mediante correspondências e diretas e ampla comunicação social aberta, deve-se solicitar que os dados e informações sobre seus empreendimentos e usos da água sejam atualizados.

Mais do que simples dados sobre vazões captadas e consumidas e lançamentos efetuados, com indicadores sobre a qualidade de águas servidas, recomenda-se que sejam sistematizadas características a respeito dos padrões produtivos empregados. Dessa forma, com base em referências e investigação sobre tecnologias existentes, pode-se cruzar dados sobre número de funcionários, volumes de produção e outros insumos que revelem patamares e limites de demandas de água e de lançamentos gerados, ou seja, que explicitem a consistência das informações que serão utilizadas para a emissão de outorgas de direito de uso da água.

Note-se que o procedimento assume uma abordagem similar à do imposto de renda, onde o cruzamento de várias informações declaradas pelos contribuintes propicia a identificação de eventuais inconsistências, levando à sua inscrição na chamada “malha fina”.

De fato, a partir da perspectiva de implantação da Cobrança, deve-se esperar que alguns usuários declarem vazões captadas inferiores às de fato aplicadas em seus processos produtivos.

De outro lado, no que concerne aos usos não regularizados em termos de outorga, a intenção é implementar um amplo programa de comunicação social – inclusive em veículos da imprensa –, que incentive e alerte tais usuários sobre as conveniências e vantagens advindas da solicitação de outorgas, como instrumento que assegure disponibilidades e confiram maior segurança à plena operação de seus empreendimentos. Também para estes casos, o instrumento a ser aplicado será o chamado “Ato Declaratório de Uso da Água”, mediante o qual serão conferidas regularizações provisórias de outorga, a serem confirmadas após o período necessário de análise da consistência dos dados e de eventuais fiscalizações de campo.

A complementação do subprograma será efetuada mediante fiscalizações e checagens de campo, a serem definidas de acordo com a “malha fina” e, também, sobre outros critérios, inclusive aleatórios, que orientem investigações em áreas e regiões mais críticas em termos de demandas e disponibilidades hídricas.

Por fim, é importante registrar que a sistematização de dados e informações deve ser dirigida à compatibilização com o Cadastro Nacional de Recursos Hídricos (CNARH) em implementação pela ANA, além do cruzamento com outras fontes de informação, notadamente no caso de dados advindos de processos de licenciamento ambiental.

Abrangência e Benefícios Esperados:

A área de abrangência desse subprograma restringe-se à BHAT, sem prejuízo de que

referências de usos, para checagem da consistência de dados declarados para atualização e/ou regularização de outorgas, advenham de outras bacias e localidades, inclusive de outros países.

No que concerne aos benefícios, o principal refere-se à maior consistência dos balanços hídricos, na medida em que o Sistema de Gestão – em especial, o DAEE, como órgão outorgante estadual – passará a ter maior conhecimento sobre as vazões e usos consuntivos efetivamente existentes, com evidente facilitação em seus processos de tomada de decisões. Outro benefício importante será a sistemática de atualização periódica a ser estabelecida, como resultado do subprograma em foco.

Orçamento preliminar: R$ 3,15 milhões – Médio Prazo

Incluindo correspondências diretas e programas de comunicação social, estabelecimento e consistência da base de dados e informações e checagens de campo.

Fontes de Recursos:

Aportes do FEHIDRO e complementos advindos do DAEE, como órgão responsável pela outorga de direitos de uso da água.

Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:

A exemplo de outros subprogramas, os benefícios que serão gerados pelos estudos em tela estão relacionados à efetividade da sistemática de outorga (Subprograma PG-32), com rebatimentos em receitas advinda da Cobrança pelo Uso da Água (Subprograma PG-34). Portanto, como insumo e subsídio, este Subprograma deve ser computado como custo.

Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais:

Mesmo como subsídio a outros subprogramas, a previsão é de que a regularização de usos da água resulte em impactos ambientais positivos, atenuando captações, consumos e lançamentos de cargas residuais.

Executores e Intervenientes:

A execução desse subprograma deverá estar a cargo do órgão outorgante estadual, o DAEE, com a recomendação de que a CETESB atue como interveniente, tendo em vista as integrações entre outorga e licenciamento ambiental.

Metas e Indicadores de Monitoramento e Avaliação:

A definição de metas estará relacionada a uma avaliação inicial sobre a atual consistência do Cadastro de Outorgas da BHAT. De pronto, todos os outorgados serão inscritos em metas de atualização periódica, com o compromisso de prestar seus "Atos Declaratórios de Uso da Água".

Para usos existentes e não outorgados, com base em dados sobre os setores usuários – tais como número de empreendimentos, níveis de produção e faturamento, consumo de energia e outros – devem ser estimados usos da água e potenciais captações e lançamentos existentes, sempre com cruzamento com dados de licenciamento ambiental, para subsidiar o traçado de um número de regularizações a serem efetuadas.

Por seu turno, o monitoramento e a avaliação da implementação do subprograma deverá ser feito a cada passo, em termos do número de atualizações efetuadas e das metas de

regularização de usos não outorgados, respeitados os cronogramas e prazos fixados.

Componente: GESTÃO
Sub-componente: PG – Planejamento e Gestão
PG-30 – Sistema de Outorga e Cobrança
PG-32: Revisão de Metodologias e Critérios para a Concessão de Outorgas de Direitos de Uso de Recursos Hídricos.
PDC – Programa Duração Continuada do PERH: 2
Interdependências – Componentes pré-requisitos: PG31, PGs 51, 52 e 53
Objetivo Geral: O objetivo geral deste subprograma é revisar e sofisticar as metodologias e critérios que deverão ser aplicados no contexto da bacia hidrográfica do Alto Tietê, em razão de sua proximidade com limites críticos entre disponibilidades e demandas por recursos hídricos, sempre que são adotados padrões convencionais de concessão de outorgas de direito de uso da água, considerando os usos múltiplos, na maioria dos casos, restrita a 50% da vazão $Q_{7,10}$. Assim, os novos critérios devem considerar: - diferentes tipologias de uso e respectivos graus de risco, com avaliação dos benefícios e perdas associadas; - sazonalidades de ofertas e demandas por recursos hídricos, com eventuais adequações à quadros e situações de maior criticidade; e, - a identificação dos patamares e quantitativos relacionados a usos não sujeitos à outorga, denominados como usos insignificantes. Mais especificamente, pretende-se investigar alternativas a serem potencialmente adotadas, de modo a consolidar novas metodologias e critérios, sem prejuízos de consistência e harmonização com outras bacias e regiões hidrográficas do entorno da BHAT.
Justificativas: A principal justificava refere-se ao mencionado quadro crítico de disponibilidades e demandas, visto como insustentável sob a aplicação de critérios convencionais de outorga, como os 50% da vazão $Q_{7,10}$. Com efeito, não parece razoável adotar os mesmos limites para usos distintos como o do abastecimento público e a irrigação de cultivos de hortifrutigranjeiros, instalados ao redor da Grande São Paulo. De fato, além de distintas capacidades de absorção de graus de risco, as demandas – e bem assim, as disponibilidades – apresentam variações sazonais significativas. Sendo assim, com suporte em dados e informações mais seguras sobre disponibilidades e demandas hídricas, advindas dos subprogramas anteriores, será possível adotar critérios e procedimentos mais flexíveis e sofisticados, gerando benefícios para diversos setores usuários instalados no âmbito da bacia hidrográfica do Alto Tietê. Esta sistemática diferenciada e mais sofisticada para a outorga de direitos de uso da água deverá apresentar rebatimentos positivos sobre a gestão de conflitos, prevenção de eventos críticos, conservação e aproveitamento racional das disponibilidades hídricas no âmbito do Alto Tietê.

Escopo Básico:

Considerando os insumos gerados em outros subprogramas – PG-31 e PGs 51, 52 e 53 –, será mais consistente a segurança dos balanços hídricos, locais e do conjunto da bacia hidrográfica do Alto Tietê, que devem subsidiar a investigação de alternativas para novos e mais sofisticados critérios de concessão de outorgas de direito de uso da água.

Para tanto, a caracterização dos usuários e de suas demandas – advinda do subprograma PG-31 – deverá revelar graus admissíveis de risco, como também a sazonalidade desejada para a captação de vazões. Por certo que as prioridades devem ser mantidas para setores como o de abastecimento de água, cujo grau de oferta não deve descer ao patamar de um percentual de 95% de segurança.

No caso de cultivos irrigados, a consideração da sazonalidade da demanda será relevante. Por seu turno, diferentes aspectos poderão ser identificados no segmento industrial, inclusive em decorrência de distintos graus de tecnologias de produção, a serem consideradas como forma de indução à investimentos para modernização e racionalização do uso da água.

Caracterizadas as demandas, avanços também poderão ser obtidos a partir de maior segurança e precisão de dados hidrológicos, processados no escopo dos subprogramas PG-21 e 22, com rebatimentos em termos de propostas para novas metodologias e procedimentos. Dentre os aspectos a serem contemplados, para os quais também serão geradas maiores informações, merecem citação:

- a demanda para as vazões ecológicas a serem mantidas ao longo do ano; e,

- regras para a operação de reservatórios, em função de níveis mínimos e manutenção de patamares de diluição de cargas poluentes.

O produto final terá o formato de um Manual de Outorga de Direitos de Uso da Água na BHAT.

Abrangência e Benefícios Esperados:

Vinculado aos subprogramas anteriores, a abrangência será restrita à BHAT, sem prejuízo da adoção posterior, em outras UGRHs do Estado de São Paulo, dos novos critérios desenvolvidos.

Os benefícios estão vinculados à resolução de conflitos por usos múltiplos, à maior eficiência na utilização das disponibilidades hídricas e à gestão de riscos diferenciados, para os distintos setores usuários da água.

Orçamento preliminar: R$ 350 mil – Curto Prazo

Os trabalhos serão eminentemente técnicos e conceituais, na medida em que os insumos necessários serão gerados por outros subprogramas, com custos já estabelecidos.

Fontes de Recursos:

Essencialmente o FEHIDRO, com aportes complementares do orçamentos do DAEE.

Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:

Para estimar relações de B/C, os subprogramas PGs-31, 32 e 33 devem ser analisados como um subconjunto do PBHAT, ou seja, todos os seus gastos somados, inclusive despesas com operação e manutenção da rede hidrológica e de qualidade da água.

Por seu turno, os benefícios serão advindos de melhorias a serem constatadas nos diversos setores usuários – a exemplo de aumento de produção –, resultantes da melhor

disponibilização de recursos hídricos, seja em virtude de ajustes nos critérios de outorga, seja pela maior segurança em termos de quadros e cenários de oferta hídrica, propiciando uma gestão mais competente de conflitos potenciais por usos múltiplos. Portanto, devem ser desenvolvidos estudos de avaliação econômica, após um determinado período, no qual os ganhos de eficiência e consistência de procedimentos de outorga possam apresentar rebatimentos sobre os setores usuários.

Em adição, sabe-se que a mera difusão de dados e informes sobre as disponibilidades hídricas e eventos hidrológicos críticos deverão subsidiar decisões mais inteligentes, inclusive no que concerne à ações de defesa civil, também passíveis de mensuração em termos de benefícios econômicos e sociais.

Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais:

Tanto em decorrência de usos mais eficientes e racionais da água, quanto de melhor conhecimento e previsibilidade de eventos hidrológicos críticos, este subprograma e seus insumos (III.1, III.2 e III.3) devem gerar impactos positivos em termos ambientais e sociais.

Executores e Intervenientes:

A entidade executora será o DAEE, na qualidade de órgão outorgante do Estado de São Paulo, com interveniência da CETESB.

Consultas para legitimação dos novos critérios devem ser feitas ao Comitê da BHAT e, também, ao CERH, sem esquivar-se de negociações junto a representantes dos setores usuários relacionados aos novos critérios e procedimentos de outorga.

Metas e Indicadores de Monitoramento e Avaliação:

As metas estarão associadas ao número de outorgas concedidas e/ou revisadas, sob os novos critérios e procedimentos. Também dirão respeito ao total das vazões outorgáveis e outorgadas, que devem subir, caso sejam adotados outros percentuais de segurança hídrica, para setores que possam absorver maiores graus de risco.

O monitoramento deve acompanhar a aplicação dos novos critérios e a sua aceitabilidade e efetividade em termos de gestão de conflitos e usos múltiplos.

Por fim, a avaliação deve centrar-se na efetividade e eficácia dos novos critérios, quanto aos seus rebatimentos na melhoria de um aproveitamento mais racional e inteligente das disponibilidades hídricas, em cada período sazonal.

Componente: Planejamento e Gestão

Sub-componente: Sistema de Outorga e Cobrança

Título da Ação: PG-33 Revisão de metodologia e critérios para concessão de outorgas de direito de uso da água subterrânea

Programa e Sub-Programa de Duração Continuada do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH 2004/207) a que correspondente o componente

- **Programa:** *PDC 2*
- **Sub-Programa**: Gerenciamento dos Recursos Hídricos

Interdependências:

- **Componentes pré-requisitos:**
  - Fortalecimento Institucional para a Gestão das Águas Subterrâneas.

Objetivos específicos: Estabelecer uma nova metodologia para concessão de outorgas de direito de uso da água subterrânea, considerando os usos múltiplos, de forma que seja mais dinâmica, interativa e rápida indo ao encontro das novas necessidades do usuário do recurso hídrico subterrâneo.

Justificativas: A autorização para a perfuração de um novo poço e a própria concessão de outorga são feitas de forma ainda bastante rudimentar. O usuário leva ao órgão responsável fichas preenchidas onde informa sua necessidade pelo recurso subterrâneo e a localização da futura obra de captação. Findo a perfuração, o usuário pede a licença de funcionamento ou de explotação as águas subterrâneas que será ou não atendida, baseado principalmente nas informações fornecidas pelo usuário e nos poucos dados disponíveis no órgão. Quando a área apresenta problemas ou potencialidade de contaminação, sobretudo antrópica, a autorização terá que atender ademais as exigências da CETESB e Vigilância Sanitária. Disso se depreende que há necessidade de: a) rever todo o processo de forma a torná-lo mais rápido e mais integrado, sobretudo quando envolve mais de um órgão de governo (poços em áreas contaminadas ou em superexplotação) e b) aperfeiçoar todo esse processo de pedido de uma nova captação e outorga através de um *site* na internet específico, que o agilizaria e reduziria erros de preenchimento, acoplado a um sistema de informação que permita aos técnicos de governo tomarem decisões sobre a aprovação da outorga.

Escopo básico (atividades e intervenções previstas): As atividades para se atingir os objetivos deverão ser:

a) avaliar todos os procedimentos legais e técnicos necessários para a concessão da licença de perfuração e de outorga de poços na BAT, buscando agilizá-los e simplificá-los;

b) criar um *site* inteligente na Internet que permita: i) o ingresso dos pedidos do usuário para conseguir a licença de perfuração e de outorga e visualização das informações proporcionadas pela empresa perfuradora ou pelo usuário; ii) o acompanhamento do processo do usuário em suas várias etapas e tempos prováveis de atendimento; iii) a avaliação do pedido do usuário frente à disponibilidade do recurso hídrico subterrâneo, possíveis interferências entre poços vizinhos, baseado no banco de dado de poços e da situação dos aqüíferos (SIInfo) pelos técnicos dos órgãos de governo. Neste caso, o SIInfo deverá ser provido das informações e estudos necessários; iv) ao usuário ter acesso a estudos básicos (ou resumidos) da situação do aqüífero, em termos de qualidade e quantidade, na BAT;

c) atualizar toda a informação dos poços até hoje cadastrados, em formato digital ou não, a uma nova base de dados georreferenciada (SIInfo);

d) promover campanhas (parte das atividades do Projeto Poço Legal) junto às empresas de perfuração de poços para que estas proporcionem todos os dados de poços existentes;

e) ingressar no *site* todos os estudos existentes sobre águas subterrâneas que tenha interesse no processo de outorga, incluindo os estudos hidrogeológicos, as áreas de contaminação comprovada de solo e água subterrânea (CETESB), as atividades potencialmente contaminantes (SIPOL – Sistema de Fontes de Poluição da CETESB) e suas cartografias.
Abrangência e benefícios esperados: Esta ação tem como abrangência toda a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, porém despis de desenvolvida poderá ser aplicada para o restante do Estado de São Paulo. A gestão do recurso hídrico subterrâneo eficiente e embasada em informações consistentes e confiáveis permitirá seu uso sustentável, seja restringindo áreas para novas captações por questão de disponibilidade ou qualidade, como também incentivar áreas com potencial de exploração.
Custo estimado: R$500.000,00
Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:
Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais:
Executores e Intervenientes (arranjos institucionais): Caberá ao DAEE coordenar e acolher essa ação, com participação da CETESB, Secretaria do Meio Ambiente e Secretaria da Saúde.
Indicadores de Monitoramento e Avaliação: O sucesso da ação poderá ser medida pelo a) número de pessoas atendidas; b) número de acessos ao *site* na internet; c) número de poços outorgados resultantes dessa ação.

Componente: GESTÃO
Sub-componente: PG – Planejamento e Gestão
PG-30 – Sistema de Outorga e Cobrança
PG-34: Implantação da Cobrança na BHAT.
PDC – Programa Duração Continuada do PERH: 2
Interdependências – Componentes pré-requisitos: PGs 31 e 32, DIs 14 e 23

Objetivo Geral: Refazer

Empreender estudos com foco na implementação da cobrança pelo uso de recursos hídricos no âmbito da bacia hidrográfica do Alto Tietê, com o intuito de viabilizar o começo da cobrança o mais rápido possível, ampliando assim o arsenal de mecanismos de gestão descentralizada de recursos hídricos. Esses estudos deverão tomar em conta a experiência de cobrança já existente em outras bacias, buscando corrigir os problemas por elas enfrentados no início da implantação do processo ou ainda existentes.

De modo mais específico, estes estudos devem conferir maior detalhamento para as etapas e procedimentos requeridos para a implementação da Cobrança na BHAT, chegando ao patamar de um Manual de Operação.

Justificativas:

A gestão de recursos hídricos, quando restrita aos mecanismos tradicionais de comando e controle (outorga e fiscalização) pode apresentar limitações, dependendo da eficiência e eficácia das estruturas públicas de fiscalização. Assim, a incorporação de instrumentos econômicos adicionais, a exemplo da cobrança pelo uso da água, torna-se relevante como um mecanismo descentralizado capaz de induzir os usuários à utilização racional dos recursos hídricos, bem com financiar parte das ações previstas no PBHAT.

Com efeito, na medida em que os recursos hídricos são precificados, os setores usuários passam a considerá-los em sua matriz de custos de produção e de serviços, internalizando parte das externalidades econômicas e impactos ambientais e sociais derivados de sua utilização.

No Brasil, o instrumento da Cobrança vem sendo aplicado de modo positivo na bacia do rio Paraíba do Sul (março de 2003) e no complexo das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (2005). Nesta última, espera-se que cerca de R$ 40 milhões sejam investidos no exercício de 2009, portanto, com um valor significativo na cobertura dos investimentos previsto pelo Plano dessas bacias, assegurando a viabilidade do sistema de gestão que se quer difundir em várias regiões do país.

Sob tais antecedentes, a BHAT constitui, sem dúvidas, em uma das áreas de maior prioridade e importância quanto à gestão dos recursos hídricos, com viabilidade substantiva em relação à aplicação da Cobrança pelo Uso da Água, não obstante as elevadas demandas por investimentos, que exigem fontes complementares de receitas e financiamentos.

Escopo Básico:

Em termos práticos, o subprograma deve visar a implementação do sistema de cobrança pelo uso da água, incluindo a realização dos estudos para tanto: avaliações de impactos econômicos, estudos sobre disposição a pagar e mensuração de demandas por investimento.

Em adição, devem ser detalhadas todas as etapas operacionais desse instrumento, a saber: planejamento orçamentário, análise de projetos e demandas a serem financiadas, acompanhamento e liberação de parcelas e prestação final de contas. Demais disso, será importante estabelecer critérios de elegibilidade e priorização das ações e intervenções a serem financiadas pela Cobrança, que abrangem aspectos próprios aos agentes executores e, também, à tipologia das intervenções, nas diferentes áreas de saneamento, indústria, irrigação e geração de energia, dentre outras.

Algumas das variáveis a serem estabelecidas para cada situação – agente executor e a natureza da intervenção a ser financiada – se referem a: períodos de carência e amortização, custos financeiros, percentuais de contrapartidas exigidas, dentre outras.

É importante registrar que boa parte de insumos para estes estudos já constam da primeira etapa desenvolvida para o PBHAT.

Por seu turno, as investigações a respeito de outras alternativas de instrumentos econômicos de gestão devem ser feitas em diversos países, notadamente no contexto da União Européia, que apresenta grande diversidade de mecanismos.

Mesmo no caso do Brasil, o PBHAT deve dirigir parte de suas atenções a casos bem sucedidos de incentivos fiscais e, particularmente, de mecanismos de compensação financeira a municípios situados em áreas de mananciais – caso notável do ICMS Ecológico –, além de condicionantes vinculados a linhas de crédito, dentre outros.

Nestes casos, o detalhamento será de caráter mais genérico, para subsidiar debates e decisões a serem aprovadas, primeiramente no âmbito do Comitê do Alto Tietê e, depois, referendada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo.

Abrangência e Benefícios Esperados:

Não obstante os estudos terem a BHAT como foco, os resultados tenderão a ser aplicados em outras UGRHs do Estado de São Paulo, notadamente em razão dos detalhamentos operacionais da sistemática de Cobrança, como também das investigações relacionados aos demais instrumentos econômicos de gestão.

No que concerne aos benefícios, estarão relacionados tanto à geração de receitas financeiras, via Cobrança pelo Uso da Água, quanto a rebatimentos indiretos de indução à utilização mais racional dos recursos hídricos, como resultado conceitualmente visado por instrumentos econômicos de gestão.

Novamente, os benefícios tenderão a se espraiar por todo o Estado de São Paulo, com potencial de tornarem-se referência para todo o país.

Orçamento preliminar: R$ 1 milhão – Médio Prazo

O orçamento estimado considera estudos e informações antecedentes relativas à Cobrança pelo Uso da Água no âmbito do Alto Tietê, inclusive advindos da etapa inicial de diagnóstico do PBHAT. De fato, as maiores demandas serão relacionadas à atualização, síntese e convergência de trabalhos já realizados, acrescidas das investigações sobre outras alternativas de instrumentos econômicos de gestão.

Fontes de Recursos:

Essencialmente o FEHIDRO.

Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:

Para estimar relações de B/C, todos os custos dos subprogramas que conferem subsídios à outorga de direitos de uso da água devem ser agregados, na medida em que a Cobrança só pode ser aplicada a usos outorgados, portanto, a sistemática de atualização de cadastros e regularização de usos, informação sobre as captações, usos consuntivos e lançamentos tornam-se insumos e subsídios essenciais para que este Subprograma chegue ao detalhamento e estimativas confiáveis da arrecadação a ser obtida pela Cobrança.

Em outras palavras, a exemplo de casos anteriores, deve-se analisar as relações de B/C como um subconjunto do PBHAT, ou seja, com todos os gastos somados de subprogramas envolvidos.

Por seu turno, os benefícios devem ser abordados sob duas perspectivas: (i) inicialmente, pela geração direta de receitas financeiras via Cobrança; e, de outro lado, (ii) sob um enfoque econômico mais amplo e complementar, pela estimativa de diversos outros benefícios, como investimentos efetuados isoladamente por usuários que forem induzidos à racionalização de uso da água, com aportes e pré-tratamentos, modernização produtiva, redução de perdas e muitos outros ajustes de comportamento que afetam positivamente os recursos hídricos, mas não se expressam como arrecadação direta da Cobrança.

Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais:

Em decorrência de usos mais eficientes e racionais da água, este subprograma e seus insumos devem gerar impactos positivos em termos ambientais e sociais.

Executores e Intervenientes:

A Agência da BHAT deve atuar como órgão executor do subprograma, em estreita articulação com o DAEE e com a CETESB, responsáveis por cadastros e informações sobre outorgas e licenciamentos, portanto, por insumos essenciais aos estudos em foco.

Por seu turno, resultados parciais e recomendações finais demandam aprovações e respaldos do Comitê da Bacia e do próprio CERH.

Metas e Indicadores de Monitoramento e Avaliação:

As metas do subprograma estarão vinculadas a cada passo da metodologia aplicada ao trabalho, portanto:

- à sistematização dos insumos relacionados a cadastros de usuários-pagadores;
- aos respectivos dados de captação e consumo da água e de lançamentos de efluentes;
- às informações sobre impactos econômicos, capacidades de pagamento e demandas por investimentos no âmbito da BHAT;
- aos procedimentos operacionais para a aplicação desse instrumento;

No que tange ao monitoramento e avaliação, cada etapa do subprograma deve ser considerada em termos de sua consistência conceitual e dos dados adotados, além da efetiva aplicabilidade dos instrumentos que forem considerados e propostos.

Componente: GESTÃO
Sub-componente: PG – Planejamento e Gestão
PG-40 – Controle e Fiscalização dos Recursos Hídricos
PG-41: Detalhamento e Implantação do Sistema de Fiscalização do Uso de Recursos Hídricos na BHAT
PDC – Programa Duração Continuada do PERH: 1 e 2
Interdependências – Componentes pré-requisitos: PGs 31 e 32
Objetivo Geral: Planejar, organizar, equipar e executar as ações e as sistemáticas de fiscalização, pautadas pelas perspectivas preventiva e de orientação aos usuários de recursos hídricos, como ação inerente à regulação dos usos da água. As ações sistemáticas desse subprograma devem imprimir um caráter preventivo e orientativo às atividades de fiscalização, sendo definidas a partir de critérios de hierarquização de empreendimentos e pontos estratégicos de monitoramento. Como objetivos específicos relacionados à fiscalização, podem ser previstos o apoio às atividades de regularização de usos em campanhas de cadastramento, o apoio na verificação dos usos conforme marcos regulatórios e processos de alocação negociada de água, além do atendimento a denúncias e o suporte à solução de conflitos locais.
Justificativas: A regulação dos direitos de uso de recursos hídricos pressupõe a fiscalização da situação do usuário junto ao órgão gestor, bem como, dos parâmetros que foram estabelecidos no ato da outorga, notadamente quando a utilização irregular em relação aos valores e padrões fixados possa apresentar repercussões sobre terceiros e para o conjunto da sociedade. De fato, não é admissível conceder outorgas sem a verificação e acompanhamento periódico das regras e condicionantes estabelecidos.
Escopo Básico: O subprograma deve promover a articulação necessária para viabilizar ações de fiscalização integrada entre o DAEE e a CETESB, por meio da harmonização de condutas, equipamentos necessários e procedimentos, ajustados e coerentes com as características da bacia hidrográfica do Alto Tietê. Outras parcerias podem ser estabelecidas, em especial com os municípios e suas secretarias de meio ambiente, de modo a conferir maior capilaridade ao sistema de fiscalização. Além disso, devem ser incentivados mecanismos de auto-monitoramento, a exemplo do "Ato Declaratório de Uso da Água", com dados e informações que propiciem a identificação prévia de inconsistências e irregularidades, a partir dos próprios usuários. Por fim, espera-se que a atuação e participação de organizações da sociedade civil – junto ao SEGRH e, em particular, no Sistema de Gestão da BHAT – como militantes em defesa do meio

ambiente e dos recursos hídricos, também apresente rebatimentos que reforcem a vigilância social, na utilização adequada das disponibilidades hídricas.

Abrangência e Benefícios Esperados:

A abrangência desse subprograma será local, com aporte de recursos e reforço específico de ações e atividades de fiscalização no âmbito da BHAT.

Os benefícios estarão associados à melhoria das disponibilidades hídricas, em quantidade e qualidade na medida em que os condicionantes estabelecidos pelos procedimentos e criteriosa de outorga sejam observados pelos usuários.

Sob uma perspectiva singular, cabe reconhecer que, ao fim e ao cabo, os beneficiários serão os próprios usuários de recursos hídricos, tendo em vista que a atividade de fiscalização deverá conferir maiores garantias e segurança aos usos múltiplos da água, conferindo sustentação e confiabilidade a seus empreendimentos e sistemas.

Orçamento preliminar: R$ 2,0 milhões – Médio Prazo

Parte substantiva desses recursos serão aplicados em equipamentos, que devem ser otimizados entre o DAEE e a CETESB; ações de capacitação e treinamento também estão previstas, além da definição de estratégias de fiscalização e a sistematização de dados e indicadores que explicitam áreas e setores como prioridades, para fins de inspeções de campo.

Fontes de Recursos:

Recursos orçamentários da SEMA, DAEE e CETESB, responsáveis pela regulação e fiscalização ambiental e dos recursos hídricos.

Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:

Na verdade, também este subprograma deve ser agregado ao subconjunto indicado no anterior, na medida em que suas relações de B/C são mais representativas quando somadas, de forma complementar e integrada, àquelas que conferem insumos e subsídios à melhorias na sistemática de outorga.

Com efeito, os benefícios estarão associados à mesma natureza que pode ser dimensionada segundo a metodologia indicada para o subprograma PG-32. Assim, espera-se melhorias a serem constatadas nos diversos setores usuários, resultantes da maior disponibilização de recursos hídricos, tanto decorrentes de ajustes nos critérios de outorga, quanto do aprimoramento de ações de fiscalização.

Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais:

Impactos ambientais derivados de usos irregulares da água tenderão a ser mitigados em decorrência de ações mais eficazes de fiscalização e controle.

Executores e Intervenientes:

O DAEE será o órgão executor, com estreita articulação conjunta com a CETESB. Ações complementares podem ser estabelecidas, tanto com órgãos federais (ANA e IBAMA), quanto com secretarias municipais de meio ambiente.

Metas e Indicadores de Monitoramento e Avaliação:

Quando da atualização e regularização de usos dos recursos hídricos, será possível estimar o universo de captações e lançamentos a serem fiscalizadas pelo órgão outorgante.

Comparativos com as ações atuais permitirão a fixação de metas de médio e longo prazo, tanto sob a responsabilidade conjugada entre o DAEE e a CETESB, quanto pela manifestação de auto-monitoramento por parte dos usuários outorgados ou sob processo de regularização.

O monitoramento desse processo estará atrelado ao número de situações irregulares que forem ajustadas e ao universo ainda a ser abordado, com rebatimentos sobre o total das vazões outorgadas.

Por fim, também devem ser quantificadas ações e programas preventivos, voltados à qualificação e informação de usuários, sobre os condicionantes a serem observados para o uso de recursos hídricos.

Componente: GESTÃO
Sub-componente: PG – Planejamento e Gestão
PG-50 – Sistema de Informações da Bacia do Alto Tietê
PG-51: Sistema Integrado de Informações da BHAT
PDC – Programa Duração Continuada do PERH: 1 e 2
Interdependências – Componentes pré-requisitos: PGs 11, 15, 16, 17 e 18, PGs 21, 22 e 23, PGs 31, 32 e 33, PG-42 e PG-52

Objetivo Geral:

Consolidar um Sistema Integrado de Informações sobre Recursos Hídricos da BHAT, segundo os estudos atualizados do Plano da Bacia, em articulação com iniciativas que abrangem todo o Estado de São Paulo, de modo compatível com o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), em implementação pela Agência Nacional de Águas (ANA).

Para tanto, alguns **objetivos específicos** merecem destaque:

- sistematizar, dar consistência e divulgação a dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no contexto da bacia hidrográfica do Alto Tietê;

- atualizar permanentemente dados e informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos da BHAT;

- disponibilizar subsídios que propiciem um processo continuado de revisão do Plano do Alto Tietê; e, principalmente,

- alimentar sistemas de tomada de decisão, para uma gestão eficiente da bacia em questão.

Justificativas:

As decisões de gestão em recursos hídricos requerem o adequado suporte de dados e informações, atualizados, sistematizados e disponíveis a todos os atores e segmentos envolvidos. Desta forma, o Sistema de Informações da BHAT constitui uma ferramenta essencial de apoio, inclusive como uma forma de agregação de diversos subprogramas que irão gerar resultados e conclusões de grande interesse para a bacia em questão.

Demais disso, tendo em vista uma integração mais ampla com outras Unidades de Gestão de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, notadamente o Médio e o Baixo Rio Tietê, as metodologias e procedimentos tecnológicos adotados devem perseguir mútua compatibilidade e integração, inclusive na escala nacional, em convergência com iniciativas conduzidas pela ANA.

Escopo Básico:

De modo bastante sintético, o Sistema de Informações deve abranger:

- as características geofísicas e ambientais da BHAT, inclusive com a inserção de um Modelo Numérico do Terreno (MNT), com detalhes de relevo, rede hidrográfica, cobertura vegetal, geologia, pontos da rede de monitoramento de dados pluviométicos, fluviométricos e de qualidade da água, localização de mananciais de abastecimento, tipos de solos e outras informações relevantes sobre as características originais da BHAT;

- aquisição de base cartográfica e imagens de satélite em escala e resolução compatível com o detalhamento do sistema de informação.

- a localização e dinâmicas de atividades antrópicas, com uso e ocupação do solo, densidades populacionais e habitacionais, redes de infra-estrutura e serviços, localização de nichos industriais e empreendimentos relevantes, perfis sociais, nichos de pobreza e outras informações consolidadas, notadamente o cadastro de usuários da água e dados de licenças ambientais consideradas relevantes; e, ainda,

- dados e informações de ordem institucional, jurídico-administrativas e econômicas, que subsidiem decisões relacionadas à gestão.

Demais disso, o subprograma deve definir a engenharia da concepção e operação do Sistema, sendo importante lembrar da indispensável integração com os trechos de jusante da Bacia do rio Tietê, com outras UGRHs estabelecidas pelo Estado de São Paulo, sem esquecer da interação e compatibilidade com o Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos, sob implementação pela ANA.

Abrangência e Benefícios Esperados:

A abrangência da coleta de dados e informações estará concentrada na BHAT, sem esquecer a sua indispensável compatibilidade com outros sistemas de informação mencionados.

Os benefícios diretos estão relacionados, principalmente, aos subsídios que serão conferidos à tomada de decisões, além da agregação de resultados e conclusões de diversos dos subprogramas do PBHAT.

Para além do Sistema de Gestão da BHAT e do próprio SEGRH, benefícios advindos dessa consolidação e sistematização de dados e informações são do interesse da comunidade científica e de toda sociedade.

Orçamento preliminar: R$ 6,3 milhões – Médio Prazo

Os principais gastos se referem a equipamentos e softwares que devem ser aplicados ao Sistema de Informações. No que concerne a dados, mapas e outros insumos, vale lembrar que subsídios já desenvolvidos podem ser incorporados, notadamente aqueles produzidos pelo próprio PBHAT, em sua fase de diagnóstico.

Fontes de Recursos:

Orçamentos Geral do Estado, especialmente da SEMA, DAEE e CETESB, com aportes adicionais do FEHIDRO.

Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:

Os benefícios gerados a partir deste subprograma estão relacionados aos subsídios que pode conferir à tomada de decisões e à implementação de outros subprogramas, não somente de cunho institucional e de gestão, mas também de natureza estrutural. Portanto, os aportes estimados ao Sistema de Informações devem ser computados e agregados em subconjuntos, para fins de avaliações das relações de B/C.

Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais:

Como estudo técnico, o subprograma não gera impactos ambientais ou sociais.

Executores e Intervenientes:

O Sistema de Informações da BHAT deve ser conduzido pelo DAEE como executor, tendo a CETESB e a Agência da Bacia como intervenientes. Em adição, recomenda-se uma parceria com a ANA, para fins da compatibilidade com o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.

Metas e Indicadores de Monitoramento e Avaliação:

Em conformidade com o escopo de trabalho, as metas devem ser associadas: (a) inicialmente, à dados sobre as características geofísicos e ambientais da BHAT; (b) na seqüência, à dinâmica das atividades antrópicas empreendidas na região em tela; (c) aos dados de cunho institucional, jurídico e administrativos; (d) posteriormente, à concepção da engenharia conceitual e operacional do Sistema; e, por fim, (e) à sua eficiência e operacionalidade para fornecer subsídios ao processo decisório de gestão.

Cada etapa deve ser monitorada em termos do atendimento aos conteúdos determinados, à consistência e compatibilidade de dados e informações. Finalmente, a principal avaliação deve ser efetuada em relação à consistência e propriedade das decisões tomadas com base em subsídios dispostos pelo Sistema em questão.

Por fim, devido à importância e a complexidade do Sistema, o processo de seu desenvolvimento e implantação deverá considerar fases incrementais sucessivas, com interação continuada para assegurar constante atualização e aprimoramento dos dados consolidados.

Componente: GESTÃO
Sub-componente: PG – Planejamento e Gestão
PG-50 – Sistema de Informações da Bacia do Alto Tietê
PG-52: Processamento, Armazenamento, Interpretação e Difusão de Informações Hidrológicas e de Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas da BHAT.
PDC – Programa Duração Continuada do PERH: 1 e 2
Interdependências – Componentes pré-requisitos: PGs 21, 22 e 23.
Objetivo Geral: Este subprograma, estreitamente articulado ao anterior, procura assegurar que os dados coletados pela rede hidrológica sejam efetivamente processados e interpretados, subsidiando decisões de gestão dos recursos hídricos, além de devidamente armazenados e difundidos entre todos os segmentos interessados. Como **objetivos específicos**, anote-se: - definir normas e padrões para atividades de monitoramento; - aumentar a quantidade e a qualidade dos dados e das informações disponíveis; - definir o conjunto de funcionalidades básicas de acesso, uso e intercâmbio desses dados por gestores e usuários de órgãos, públicos e privados, que necessitem de informações hidrometeorológicas; - atender à necessidade de acesso a dados hidrometeorológicos pelos diversos usuários dessas informações em recursos hídricos e meio ambiente; e, - garantir a consistência dos dados obtidos, adequada à gestão dos recursos hídricos.
Justificativas: Tão importante quanto a existência de uma rede hidrológica eficiente e bem estruturada, no âmbito da BHAT, é imprescindível que os dados e informações provenientes sejam armazenados, processados, validados, interpretados e disponíveis para os agentes e instituições atuantes no planejamento, gestão e preservação dos recursos hídricos, bem como para os demais setores usuários desses recursos. As informações hidrológicas subsidiam estudos e projetos que demandam o conhecimento das disponibilidades hídricas e dos potenciais hidráulicos das bacias e regiões hidrográficas, visando seus múltiplos usos e a preservação dos ecossistemas aquáticos, alicerçando ações de controle da poluição, enquadramento e conservação dos corpos d'água. Destaca-se a importância estratégica do acesso aos dados e informações hidrológicas na previsão e acompanhamento de eventos críticos, como cheias e estiagens, subsidiando, inclusive, ações por parte da Defesa Civil.
Escopo Básico: Refere-se ao processamento, análise e interpretação, armazenamento e difusão das informações hidrológicas, hidrogeológicas, de qualidade das águas, biológicas e de sedimentos, gerando mapas georreferenciados e outras formas de leitura e expressão dos

dados e informações sistematizadas no âmbito da BHAT.

A organização e a sistematização das informações hidrológicas iniciam-se no processo de coleta, armazenamento e validação, portanto, com estreita vinculação ao subprograma PG-51, tendo em vista a necessidade de padronizações nos procedimentos de aquisição dos dados, para que estes possam ser corretamente tratados.

Algumas das ações merecem destaque:

- proposição de normas e padrões para a atividade de monitoramento de recursos hídricos e com vistas a promover o aumento da quantidade e da qualidade dos dados e das informações, zelando pela convergência com o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), em operação pela ANA;

- uma base de referência para fins de armazenamento do conjunto das informações hidrológicas, hidrogeológicas, biológicas e de qualidade das águas;

- desenvolvimento de ferramentas para a manutenção dos dados hidrológicos, envolvendo os processos de inserção, edição e exclusão;

- análises consistentes destes dados**,** do ponto de vista hidrológico, contemplando a geração de informes para cada sub-bacia componente do Alto Tietê, naturalmente interligado ao sistema da bacia do rio Tietê, como um todo;

- práticas de processamento, análise e difusão de dados, por meio de treinamentos e transferência de tecnologia; e, por fim,

- formas de ampliar a difusão e comunicação social dos dados principais, para atender a demandas de setores e de usuários interessados.

Abrangência e Benefícios Esperados:

Vinculado a outros subprogramas, a abrangência continuará sendo local, pautada pelas demandas próprias à BHAT.

Os benefícios estão igualmente vinculados com melhores condições para a tomada de decisões de gestão, uma vez que se conhecerão, com maior consistência, as disponibilidades hídricas da BHAT, em quantidade e qualidade.

Orçamento preliminar: R$ 1,2 milhões – Médio Prazo

As despesas mais significativas estarão associadas ao processamento de dados e análises necessárias, algumas de ordem laboratorial, bem como às formas de ampliar a difusão de dados e informes gerados.

Fontes de Recursos:

Orçamentos da SEMA, DAEE e CETESB, com aportes adicionais do FEHIDRO.

Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:

Em decorrência da difusão de dados e informes, este subprograma certamente deverá gerar benefícios a diversos usuários, com elevação de produtividades e eficiências na utilização de recursos hídricos, inclusive um termos de segurança e na atuação da defesa civil.

Todavia, dada a sua abrangência social, este benefícios são intangíveis quando analisados isoladamente, fato que recomenda que o subprograma seja, a exemplo de outros, considerado como insumo e, por conseqüência, computado como custo a ser agregado aos anteriores, com rebatimento sobre benefícios mensuráveis a partir de um subconjunto do PBHAT, que

incorpore o subprograma PG-32.

Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais:

Mesmo como subsídio a outros subprogramas, a previsão é de que a difusão dos dados e informes gerados resulte em impactos ambientais e sociais positivos, notadamente maior racionalidade de usos e maior segurança em eventos hidrológicos críticos.

Executores e Intervenientes:

As entidades executoras serão a CETESB, que opera a rede de coleta de dados qualitativos da água, e o DAEE, que responde por dados de pluviometria e fluviometria.

Metas e Indicadores de Monitoramento e Avaliação:

As metas estarão associadas à nova rede hidrológica e de qualidade da água, que apresenta rebatimento na demanda por sistematização, consistência e avaliação dos dados, tendo como resultados relatórios técnicos para o registro e difusão das informações.

Assim, o monitoramento dos objetivos do subprograma deve ser empreendido a partir da periodicidade observada na emissão dos mencionados relatórios, cruzados com a nova disponibilização de dados, advindos da rede hidrológica revista.

Outra vertente de monitoramento deve ser vinculada à periodicidade e continuidade de ações de difusão e mais ampla comunicação social sobre os dados relacionados aos recursos hídricos, que tem o objetivo de apresentar rebatimentos positivos sobre os setores usuários e ações preventivas da defesa civil.

Componente: GESTÃO
Sub-componente: PG – Planejamento e Gestão
PG-50 – Sistema de Informações da Bacia do Alto Tietê
PG-53: Desenvolvimento de Sistemas de Suporte à Decisão no Âmbito da BHAT.
PDC – Programa Duração Continuada do PERH: 2
Interdependências – Componentes pré-requisitos: PGs 21, 22 e 23, PGs 31, 32 e 33 e PGs 51 e 52.
Objetivo Geral: Desenvolver sistemas especializados para suporte às decisões de gestão em recursos hídricos, em geral, envolvendo modelos de simulação hidrológica e de qualidade da água, correlacionados ao uso e ocupação do solo. Estes modelos devem permitir o traçado de cenários prospectivos de desenvolvimento, de modo a apoiar decisões de gestão relativas à concessão de outorgas, licenças ambientais e ações relacionadas ao ordenamento das atividades sobre o território da BHAT.
Justificativas: Na verdade, o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos deve ser complementado por ferramentas mais sofisticadas:- os mencionados modelos de simulação hidrológica e de qualidade das águas. Estes modelos, com base nos dados sistematizados e séries históricas, reproduzem **relações de causas e efeitos**, permitindo a tomada de decisões com base em resultados e projeções que expressam as conseqüências, por exemplo, de conceder outorgas ou liberar a ocupação e o adensamento de determinadas áreas. Com efeito, bacias e regiões hidrográficas que envolvam quadros e situações complexas em suas dinâmicas de desenvolvimento demandam o apoio de Sistemas de Suporte à Decisão, de modo a traçar cenários e estudar alternativas, inclusive para alocação das disponibilidades hídricas ou para a identificação de repercussões e impactos ambientais.
Escopo Básico: Refere-se à sistematização de dados e informações e à sua incorporação em modelos matemáticos a serem aplicados para simulações e posterior suporte à decisão. Em geral estes modelos são aplicados por órgãos públicos gestores. Trata-se de um subprograma fundamental para a resolução de problemas de gestão, com destaque para conflitos de uso, alocação negociada de água, áreas com quadros críticos de poluição, ocorrência de cheias ou de escassez, portanto, com particular interesse para sistemas de alerta a eventos extremos, com estreita articulação com o Sistema de Informações (subprograma PG-51). Essencialmente, as tarefas exigidas concentram-se na sistematização de dados e na sua incorporação em modelos matemáticos de simulação hidrológica e de qualidade da água, a serem calibrados para reproduzir, da forma mais precisa e confiável possível, as relações de

causas e efeitos pertinentes aos recursos hídricos da bacia hidrográfica sob análise.

Abrangência e Benefícios Esperados:

A abrangência será específica à Bacia do Alto Tietê e/ou a sub-bacias que apresentem maior complexidade e, por conseqüência, exijam detalhes e informações mais precisas, para a mencionada reprodução confiável de causas e efeitos.

Os benefícios serão advindos do suporte à decisões de gestão, com a prévia identificação de conseqüências e resultados traçados pelos modelos de simulação hidrológica e de qualidade das águas.

Orçamento preliminar: R$ 1,5 milhões – Médio Prazo

Os modelos de simulação para suporte à decisão constituem estudos técnicos altamente especializados, no caso da BHAT, com muitos antecedentes e subsídios já desenvolvidos, tanto em termos hidrológicos, quanto de qualidade da água.

Fontes de Recursos:

Essencialmente FEHIDRO, com aportes adicionais da CETESB e do DAEE.

Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:

Tal como no registro do Sistema de Informações, os benefícios gerados a partir deste subprograma estão relacionados aos subsídios consistentes conferidos à tomada de decisões de gestão, assim como, à implementação de outros subprogramas, não somente de cunho institucional, mas também de natureza estrutural.

Portanto, os aportes estimados ao desenvolvimento de sistemas de suporte à decisão devem ser computados e agregados em subconjuntos, para fins de avaliações de relações de B/C.

Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais:

Como ferramenta técnica, o subprograma não gera impactos ambientais ou sociais, ao contrário, propicia a sua mitigação, de modo preventivo e mensurável.

Executores e Intervenientes:

Dada a estreita vinculação com o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, o DAEE deve atuar como executor do subprograma, tendo como intervenientes a CETESB e a Agência da BHAT.

Neste caso, a disponibilidade dos sistemas desenvolvidos será essencial para a atuação da Agência da Bacia, até para o atendimento a seus encargos relacionados à proposição de ações e intervenções do PBHAT.

Metas e Indicadores de Monitoramento e Avaliação:

As metas referem-se ao desenvolvimento dos sistemas de apoio à decisão, portanto, às etapas descritas no item escopo dos trabalhos.

No que concerne ao monitoramento e avaliação, devem ser consideradas a consistência e confiabilidade dos modelos, em termos das relações de causas e efeitos. Outro bom indicador de avaliação será o número de conflitos solucionados e de decisões tomadas com base nos modelos de simulação desenvolvidos.

Componente: GESTÃO

Sub-componente: PG – Planejamento e Gestão

PG-50 – Sistema de Informações da Bacia do Alto Tietê

PG-54 Sistema Integrado de Informação de Recurso Hídrico Subterrâneo

Programa e Sub-Programa de Duração Continuada do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH 2004/207) a que correspondente o componente

- **Programa:** *PDC 1 e 2*
- **Sub-Programa**: Gerenciamento dos Recursos Hídricos

Interdependências:

- **Componentes pré-requisitos:** Fortalecimento institucional para a gestão da água subterrânea

Objetivos específicos: Criar um Sistema Integrado de Informação que permita subsidiar os gestores do recurso hídrico na tomada de decisões para o gerenciamento eficiente e sustentável do recurso hídrico subterrâneo, particularmente nas licenças de perfuração e outorga de novas captações, respeitando os limites econômicos e ambientais da exploração dos aqüíferos na Bacia do Alto Tietê, bem como garantindo a qualidade das águas extraídas das captações.

Justificativas: Qualquer programa de gestão dos recursos hídricos deve estar apoiado em dados. Em água subterrânea, a maioria das informações sobre os aqüíferos e sua condição de explotação é obtida através de poços perfurados, seus testes hidráulicos e de qualidade de suas águas. Estima-se que mais de 70% dos poços tubulares na BAT sejam ilegais e deles o DAEE não possui nenhuma informação. É fundamental, portanto, que exista uma base de dados atualizada e dinâmica que permita organizar esses dados, bem como outras informações para auxiliar a gestão das águas na BAT, auxiliando inclusive na identificação de "vazios de informação".

Portanto, a proposta, que subsidia essa ação, é baseada na criação de um **sistema integrado de informações** (SIInfo), onde todos os dados relacionados com o recurso hídrico subterrâneo e as suas interfaces pudessem ser compiladas e tratadas em um ambiente sistema de informação geográfico (SIG). Essa ferramenta, conduzida por um grupo técnico dos órgãos gestores treinado, permitirá que os processos de outorga e permissões de perfuração de poços, sejam agilizados.

Escopo básico (atividades e intervenções previstas): O SIInfo da BAT será uma importantíssima ferramenta que subsidiará as tomadas de decisões embasadas em informações organizadas e homogeneizadas num grande banco de dados. Este poderá ser acessado pelo usuário e perfuradores *on-line* tanto para busca como inserção de dados, pedidos de outorgas, geradores automáticos de indicadores da situação das águas subterrâneas, etc. A inserção de novos dados será padronizada a fim de que todos os novos dados sejam cadastrados com o mesmo formato, mantendo a consistência do banco de dados.

Essa ferramenta em ambiente SIG permitirá aos técnicos apoiá-los nas decisões de outorga de novas captações, bem como na identificação de áreas onde as águas subterrâneas deverão ter restrições na sua exploração e de áreas onde se poderia fomentar tal exploração.

O sistema será composto basicamente de dados de uso e ocupação do solo, geologia, e hidrogeologia, bem como os resultados cartográficos de estudos específicos na

BAT. Mais especificamente, é importante que o SIInfo contenha os seguintes dados, ademais daqueles oriundos da água superficial: 1) *Informação da obra de captação:* a) localização da captação, dados do usuário e ano de perfuração, b) situação legal do poço, c) regime de exploração e utilização da água, d) dados do perfil construtivos e geológicos do poço, e) dados hidráulicos do poço e seus testes hidráulicos, f) resultados das análises físico-químicas e bacteriológicas da água; g) existência de outras captações próximas; 2) *Informação de fontes de contaminação de aqüíferos:* a) existência de atividades potencialmente contaminantes, incluindo informação sobre o tipo da atividade, tamanho, uso de água subterrânea, manuseio de produtos perigosos, b) existência de casos comprovados de contaminação de aqüíferos e solos ou em processo de estudo e sua situação (CETESB); 3) *Informação de estudos já realizados:* a) estudos desenvolvidos para outras finalidades do tipo acadêmico ou técnico, b) mapas geológicos, hidrogeológicos, de vulnerabilidade do aqüífero à contaminação, de abastecimento público de água e rede de esgoto, topográfico, redes de drenagens etc.

Abrangência e benefícios esperados: Esta ação tem como abrangência toda a Bacia do Alto Tietê. A gestão eficiente e embasada em informações consistentes do recurso hídrico subterrâneo permitirá seu uso sustentável, seja restringindo áreas para novas captações por questão de disponibilidade ou qualidade, como também incentivar áreas com potencial de exploração.

Custo estimado: R$1.500.000,00

Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:

Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais: Um sistema único e integrado de informação dos recursos hídricos permitirá que a gestão dos recursos hídricos na BAT seja efetivamente integrada, colocando em uma mesma base informações dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, além de outras informações de contaminação ambiental, de saúde, e da situação dos serviços disponíveis à comunidade.

O SIInfo, sendo uma ferramenta com acesso aos usuários, à população e aos perfuradores, permitirá que os resultados também possam ser utilizados por eles. Ademais, através do SIInfo será possível identificar, inclusive, as áreas com "vazios de informação" e onde estudos específicos, quer para o reconhecimento do aqüífero, quer para o estabelecimento dos limites da explotação dos aqüíferos sejam realizados.

Executores e Intervenientes (arranjos institucionais): A proposta é que a base de dados do SIInfo, o *site* e sua manutenção seja de responsabilidade do DAEE, porém a criação e manutenção do sistema pressupõe a parceria do órgão com a CETESB e a Vigilância Sanitária da Secretaria da Saúde.

Indicadores de Monitoramento e Avaliação: Os indicadores possíveis de serem aplicados relacionam-se: a) construção de um sistema de informação em ambiente GIS; b) número de dados ingressados no SIInfo; c) número de poços ingressados por ano.

Componente: GESTÃO

Sub-componente: PG – Planejamento e Gestão

PG-60 – Estudos Estratégicos e Setoriais

PG-61: Articulação do PBHAT com Estudos Estratégicos sobre a Macro-Metrópole de São Paulo.

PDC – Programa Duração Continuada do PERH: 2

Interdependências – Componentes pré-requisitos:

Objetivos:

Acompanhar, com vistas à mútua convergência e respaldo, os estudos em curso sobre a **Macro-metrópole de São Paulo**, referentes à identificação de disponibilidades e demandas de recursos hídricos, não somente no âmbito da bacia do Alto Tietê, mas de todas as bacias e regiões hidrográficas do entorno da Grande São Paulo, para fins da identificação e desenho de alternativas para o suprimento de demandas que atendam ao setor industrial, geração de energia, irrigação de hortifrutigranjeiros e, notadamente, o abastecimento público metropolitano. Esta ação abrange as áreas de proteção a mananciais.

Justificativas:

O sistema de abastecimento público da Grande São Paulo, independentemente da(s) concessionária(s) responsáveis pela distribuição de água tratada, enfrenta um grave problema relativo à disponibilidade de novos mananciais, com capacidade de superar os atuais 68 m^3/s que são distribuídos à toda a população metropolitana.

Com efeito, sabe-se que o principal manancial dessa região depende da transposição de águas advindas das nascentes do rio Piracicaba – rios Jaguari e Atibaia –, via Sistema Cantareira, que responde por 31 m^3/s, ou seja, cerca de 45% da água distribuída aos municípios inseridos na RMSP.

Outros mananciais relevantes, como a represa Guarapiranga (produção de 14 m^3/s), mesmo recebendo vazões transferidas a partir da represa Billings (cerca de 4,0 m^3/s), não apresentam alternativas de elevar suas vazões, fato somente aplicável à captação de água nas cabeceiras do Alto Tietê (dos atuais 10 para 15 m^3/s), após a devida regularização a ser conferida pela construção e operação de uma barragem, o que torna imperativa a investigação de:

(i) captações em outras bacias e regiões hidrográficas vizinhas; e,

(ii) a realocação de outorgas já concedidas, de modo a potencialmente elevar as disponibilidades para fins de abastecimento público.

Para exemplificar esta fragilidade, sabe-se que, no presente, cerca de 10 m^3/s da água consumida na Grande São Paulo é retirada de mananciais subterrâneos, sem a devida regularidade em termos de outorgas concedidas pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), órgão responsável pela gestão de recursos hídricos do estado de São Paulo. Caso esses uso irregulares fossem restringidos, o sistema metropolitano de abastecimento, operado pela SABESP, não teria como cobrir essa demanda.

Demais disso, o traçado de cenários futuros de expansão das demandas e, bem assim, o

próprio histórico de secas em períodos de escassez pluviométrica no Alto Tietê, indicam um significativo crescimento dos graus de risco que levariam, sem dúvidas, a recorrentes processos de racionamento de uso, muitas vezes sucessivamente aplicados entre municípios e bairros da Grande São Paulo.

Portanto, quer pelo cenário presente, quer pelas perspectivas de futuro, os estudos da Macro-metrópole são de extrema relevância para a gestão dos recursos hídricos da bacia do Alto Tietê, de modo a assegurar a mútua convergência e respaldo com objetivos e metas do PBHAT.

Escopo Básico (principais ações e atividades):

No que se refere aos interesses do PBHAT quanto aos estudos da Macro-metrópole, a primeira vertente será a identificação de possíveis transferências de água de bacias de regiões hidrográficas do entorno, em particular:

- a atualização de demandas e eventuais disputas e conflitos quando da próxima renovação da outorga do Sistema Cantareira, sujeita à elevação das vazões que devem ser preservadas ao rio Piracicaba;

- captações no trecho superior da bacia do rio Paraíba do Sul, a leste da Grande São Paulo, a exigir – ou não – a regularização de vazões, com rebatimentos especialmente na demanda de água para a geração de energia, tanto na fronteira com o Estado do Rio de Janeiro (Usina de Funil), quanto na própria reversão, em Santa Cecília, para a bacia do rio Guandu (Usina Gabriel Passos), por conseqüência, com redução da energia e respectivas receitas geradas;

- captações no trecho superior do rio Paranapanema, igualmente com rebatimentos sobre a geração de energia pela Concessionária Duke Energy, em especial na Usina Jurumirim; e,

- transferências de vazões do rio Ribeira-Iguape, na fronteira com o Estado do Paraná, com redução de vazões inicialmente outorgadas ao Grupo Votorantim, previstas também para a instalação de uma usina hidroelétrica.

Note-se que a maioria das opções exige uma realocação de outorgas já concedidas e vigentes, com eventuais compensações concernentes à perda de receitas anteriormente associadas à geração de energia. Para o Alto Tietê, o conceito a ser empregado nestes casos estará associado a um processo de negociações que dirija vazões ao setor que agregue mais valor às disponibilidades hídricas. No caso da geração de energia, por certo que Henry Borden gera elevado potencial de eletricidade para cada metro cúbico operado, fato que não necessariamente ocorre com outras usinas, propiciando margens de manobra para que os interesses do abastecimento público da Grande São Paulo vigorem sobre os demais, não somente o energético, como também, a irrigação de cultivos e outros usos.

Em outras palavras, sob o interesse do PBHAT estarão os processos de (re)alocação e garantia das disponibilidades hídricas em favor do abastecimento metropolitano, de modo a reduzir as atuais margens de risco, também associadas ao número elevado de pequenos mananciais, no mais das vezes pressionados pelo processo de expansão da Grande São Paulo e, por conseqüência, pelo comprometimento da qualidade hídrica requerida.

No que tange às articulações dos estudos da Macro-metrópole com o Sistema paulista de Gestão de Recursos Hídricos, a intenção é promover reuniões periódicas de acompanhamento por parte do Comitê do Alto Tietê, adequadas ao Plano de Trabalho e aos passos metodológicos estabelecidos pela proposta da empresa de consultoria contratada.

Em sentido mais amplo, definida uma proposta para a realocação das disponibilidades hídricas do Alto Tietê e de seu entorno, outras entidades deverão ser acionadas, caso notável do Operador Nacional do Sistema interligado de geração de energia (ONS), para que

restrições operativas sejam adotadas em usinas, mediante os despachos do ONS, de modo a propiciar as transferências de água demandadas pela RMSP.

Abrangência e Benefícios Esperados:

Os maiores beneficiários destes estudos serão os moradores da Grande São Paulo, hoje sujeitos a recorrentes processos de racionamento da distribuição de água potável, que passariam a ter menores riscos e maiores garantias de abastecimento.

Note-se que os demais setores usuários de água – geração de energia, irrigação e os demais – não devem sofrer perdas financeiras na medida em que o mencionado processo de negociação para a realocação das disponibilidades hídricas deverá ser atrelado a mecanismos de compensação, por exemplo, o pagamento de receitas auferidas por produtores rurais que operam sistemas de irrigação ou a cobertura de eventuais reduções de receitas advindas da geração de energia.

Outra natureza de benefícios a serem gerados refere-se à própria qualidade dos mananciais, no presente, com problemas advindos de ocupações desordenadas e, portanto, do uso crescente de produtos químicos para o tratamento e potabilização da água.

Orçamento preliminar: R$ 600 mil – Curto Prazo

Como os recursos já estão assegurados pela Secretaria de Estado de Saneamento e Energia, provenientes do orçamento estadual, deve-se alocar apenas complementos e ações de integração entre o BHAT e os estudos em questão.

Fontes de Recursos:

Essencialmente FEHIDRO, com interesse e complementos por parte da SEMA.

Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:

Em convergência com os conceitos apresentados, os benefícios devem explicitar a maior agregação de valor às vazões que forem transferidas de outras regiões e bacias hidrográficas do entorno do Alto Tietê, com a mencionada redefinição de usos e eventual realocação de outorgas já concedidas.

Estes benefícios devem ser relacionados aos respectivos custos de implantação, acrescidos das despesas de operação e manutenção (B/C) da infra-estrutura necessária às transferências de vazões, incidentes sobre todo o período de vida útil dos sistemas a serem instalados.

Também como custos, deve-se considerar as compensações que a serem pagas em decorrência de perdas de receitas dos usos atuais, além das medidas mitigadoras e de compensação de impactos ambientais que sejam gerados pelas mencionadas transferências, em suas respectivas bacias de origem.

Uma vez consolidadas, as relações de B/C das diferentes alternativas de transferência de vazões devem ser comparadas entre: o trecho superior do rio Paraíba do Sul, a represa de Jurumirim, no Alto Paranapanema, e as captações no rio Ribeira-Iguape, dentre outras possibilidades a serem identificadas.

Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais:

Sob a perspectiva do Alto Tietê, os impactos tendem a ser positivos, no sentido de redução de riscos de racionamento ou da falta de disponibilidade hídrica para abastecimento público

metropolitano.

Por seu turno, as bacias e regiões do entorno da Grande São Paulo, provedoras de novas vazões para o abastecimento estarão sujeitas a impactos associados à retirada de água e menores disponibilidades hídricas locais, com rebatimentos potenciais em fauna e flora e, até mesmo, sobre demandas por setores usuários que poderão ser compensados por possíveis perdas de renda.

Executores e Intervenientes:

A entidade condutora dos estudos da Macro-metrópole é a Secretaria de Estado de Saneamento e Energia, tendo como executora a Cobrape - Companhia de Projetos e Empreendimentos Ltda, como consultora contratada. Vale lembrar que a concessionária estadual de saneamento (SABESP), responsável pelo oferta de água bruta para o abastecimento metropolitano, mesmo em municípios que mantenham a distribuição de água potável sob seu encargo, é vinculada a esta Secretaria.

Como intervenientes devem atuar a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, além dos órgãos vinculados a ambas as secretarias mencionadas, respectivamente o DAEE (SSE) e a CETESB (SEMA).

Para respaldo e legitimação dos estudos, o Comitê do Alto Tietê e sua respectiva agência de bacia hidrográfica (FABHAT) devem ser periodicamente informados e consultados a respeito das propostas que serão desenvolvidas.

Por fim, entidades representativas dos demais setores usuários devem ser contatadas, quando dos processos de negociação para a realocação de outorgas.

Metas e Indicadores de Monitoramento e Avaliação:

As metas e respectivos indicadores de monitoramento e avaliação estarão vinculados ao Plano de Trabalho apresentado pela empresa de consultoria contratada.

Por certo que, em termos numéricos, as metas devem estar associadas a vazões e à qualidade de água que serão asseguradas à RMSP, na perspectiva espacial mais ampla da Macro-metrópole.

No que concerne aos aspectos financeiros, as metas e indicadores devem revelar os valores monetários agregados às disponibilidades hídricas, para que seja assegurada sustentação aos mecanismos de compensação inter-setorial que poderão ser gerados a partir das alternativas traçadas pelos estudos em questão.

Componente: PG – PLANEJAMENTO E GESTÃO

Sub-componente: PG 60 - ESTUDOS ESTRATÉGICOS E SETORIAIS

Título da Ação: PG 62 - ELABORAÇÃO DOS PLANOS DIRETORES MUNICIPAIS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Programa e Sub-Programa de Duração Continuada do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH 2004/2007) a que correspondente o componente

- **Programas:** PDC 3 - RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE DOS CORPOS D'ÁGUA - RQCA e PDC 7 - PREVENÇÃO E DEFESA CONTRA EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS - PDEH
- **Sub-Programas**: PDC 3 - Apoio ao Controle das Fontes de Poluição, inclusive as difusas; PDC 7 - Apoio à Implementação de Ações Não Estruturais de Defesa Contra Inundações e Implementação de Ações Estruturais de Defesa contra Inundações.

Interdependências:

- **Componentes pré-requisitos:** PG 63 - Articulação do PAT com o Plano de Macrodrenagem da BAT; apoio aos municípios para a elaboração dos Planos Municipais de Manejo de Águas Pluviais.

Objetivos:

- Elaborar os planos diretores de manejo de águas pluviais de acordo com a Lei Federal 14.445/2007.

Esta é uma ação que abrange as áreas de proteção a mananciais.

Justificativas:

A Lei Federal 14.445/2007 obriga e regulamenta a elaboração dos Planos Diretores de Saneamento Integrado pelos municípios. O cumprimento das disposições da Lei é condição necessária para a obtenção de recursos dos agentes de financiamento federais para investimentos em projetos e obras de saneamento. Além disso, os planos municipais de manejo de águas pluviais oferecem ferramentas imprescindíveis à organização e ao planejamento do sistema de gestão dos sistemas hídricos urbanos visando a redução dos riscos de inundação e o controle da poluição hídrica.

Escopo básico (atividades e intervenções previstas):

Os planos abrangerão, no mínimo:

- Diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;
- Objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;
- Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais, plano da bacia e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;
- Ações para emergências e contingências;
- Divulgação das propostas e dos estudos que as fundamentarem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas.

Abrangência e benefícios esperados:

- Abrangência: municípios da BAT.
- Benefícios esperados: organização e desenvolvimento dos sistemas municipais de gestão e manejo de águas pluviais; aumento do aporte de recursos para investimento nos sistemas municipais de saneamento; desenvolvimento de planejamento de longo prazo.

Custo estimado: R$ 54.000.000,00 – Curto Prazo

Para efeito de estimativa, segundo estudos realizados pelos agentes financeiros federais e Ministério das Cidades, para atenderem plenamente seus objetivos com nível técnico adequado, o custo dos planos municipais de manejo de águas pluviais deve ser da ordem de R$ 2,00 a R$ 4,00 por habitante.

Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:

- Não se aplica.

Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais:

- Impacto positivo sobre o sistema de gestão e planejamento destinado à redução de riscos de inundação e controle da poluição hídrica.

Executores e Intervenientes:

- Municípios da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

Indicadores de Monitoramento e Avaliação:

- Número de municípios que elaboram seus planos em relação ao número total de municípios da BAT.
- Efetivação das medidas e ações propostas nos planos.
- Elevação dos investimentos em manejo de águas pluviais.

Componente: PG – PLANEJAMENTO E GESTÃO

Sub-componente: PG 60 - ESTUDOS ESTRATÉGICOS E SETORIAIS

Título da Ação: PG 63 - ARTICULAÇÃO DO PAT COM O PLANO DE MACRODRENAGEM DA BAT; APOIO AOS MUNICÍPIOS PARA A ELABORAÇÃO DOS PLANOS MUNICIPAIS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Programa e Sub-Programa de Duração Continuada do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH 2004/2007) a que correspondente o componente

- **Programa:** PDC 7 - PREVENÇÃO E DEFESA CONTRA EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS - PDEH
- **Sub-Programa**: Apoio à Implementação de Ações Não Estruturais de Defesa Contra Inundações.

Interdependências:

- **Componentes pré-requisitos:** ação independente, sem pré-requisito.

Objetivos:

- Fornecer apoio técnico especializado aos municípios da bacia do Alto Tietê na elaboração dos planos municipais de manejo de águas pluviais em articulação com o Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê.
- Promover oficinas de sensibilização e cursos de capacitação destinados aos gestores e técnicos municipais responsáveis pelo planejamento do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais.

Justificativas:

A carência de técnicos especializados em manejo de águas pluviais, notadamente nas prefeituras, exige um trabalho de apoio do Comitê da Bacia do Alto Tietê visando capacitar os municípios para a elaboração de seus planos e gerenciar seus sistemas de águas pluviais.

Escopo básico (atividades e intervenções previstas):

- Elaboração de diagnóstico sobre a situação de cada município da BAT em relação ao sistema institucional de gestão de águas pluviais e levantamento das lacunas existentes.
- Elaboração de documentos técnicos sobre as possíveis ações municipais que viabilizarão o Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê articuladas aos planos municipais.
- Fornecimento de serviços de consultoria especializada em manejo de águas pluviais para os municípios.
- Organização de oficinas, seminários e cursos de capacitação sobre o tema.

Abrangência e benefícios esperados:

- Abrangência: municípios da BAT.
- Benefícios esperados: ampliação da capacidade técnica dos municípios na área de planejamento e projetos de sistemas de manejo de águas pluviais; integração dom municípios na formulação de ações articuladas visando a solução dos problemas de manejo de águas pluviais na área se abrangência da BAT.

Custo estimado: R$ 600.000,00 – Curto Prazo

Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C: • Não se aplica.
Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais: • Impacto positivo sobre o sistema de gestão e planejamento integrado do território destinado à redução de riscos de inundação e controle da poluição hídrica.
Executores e Intervenientes: • Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. • Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.
Indicadores de Monitoramento e Avaliação: • Número de municípios envolvidos na ação em relação ao número total de municípios da BAT.

Componente: PG - Planejamento e Gestão
Sub-componente: PG – 60 - Estudos Estratégicos e Setoriais
PG – 64 - Articulação do Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê com os Planos Diretores de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário
PDC – Programa Duração Continuada do PERH: 2
Interdependências: Componentes pré-requisitos:
Objetivos específicos: Inserção do planejamento setorial no Plano da Bacia e abordagem estratégica da gestão integrada dos recursos hídricos**.** Esta ação abrange as áreas de proteção a mananciais.
Justificativas: • A dinâmica do planejamento setorial, via de regra, não segue a lógica do planejamento da bacia hidrográfica tanto no aspecto temporal quanto na abordagem das prioridades; • O planejamento de novos sistemas produtores de água avalia a oferta de água sob a lógica da prioridade de uso para abastecimento público de água; • Em bacias críticas como a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê há necessidade de equacionamento de conflitos de usos, compatibilização de regras operacionais, discussão de medidas de contingências, dentre outros aspectos; • A proposição de novos sistemas de esgotamento sanitário nem sempre leva em consideração os demais usos a jusante atendo-se basicamente ao enquadramento do curso d´água. • A realidade das interconexões entre os sistemas de coleta e afastamento de esgotos com os sistemas de drenagem de águas pluviais não é abordada no planejamento setorial que se baseia no sistema separador absoluto e não contempla soluções para o sistema misto.
Escopo básico (atividades e intervenções previstas):
Abrangência e benefícios esperados:
Custo estimado: R$ 600.000,00 (seiscentos mil reais) – Curto Prazo
Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C: Como insumo e subsídio, este subprograma deve ser computado como custo.
Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais: A previsão é de que a articulação entre o plano da bacia e os planos setoriais de abastecimento de água e de esgotamento sanitário resulte em impactos ambientais positivos, possibilitando uma visão integrada do planejamento e permitindo os ajustes necessários para a conciliação de conflitos.
Executores e Intervenientes (arranjos institucionais): A execução desse subprograma deverá estar a cargo da FBHAT – Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

Componente: PG – PLANEJAMENTO E GESTÃO
Sub-componente: PG 60 - ESTUDOS ESTRATÉGICOS E SETORIAIS
Título da Ação: PG 65 – Assistência à elaboração de Planos Municipais de Saneamento Ambiental
PDC – Programa Duração Continuada do PERH:
Interdependências – Componentes pré-requisitos:
Objetivos específicos: Apoiar os municípios para que desenvolvam seus Planos Municipais de Saneamento Ambiental (água, esgoto, drenagem urbana e resíduos sólidos), de forma que atendam aos objetivos gerais do Plano de Bacia. Esta ação abrange as áreas de proteção a mananciais.
Justificativas: É importante que os municípios recebam apoio técnico e financeiro para desenvolverem adequadamente seus Planos Municipais de Saneamento Ambiental, uma vez que estes serão parte importante da sustentabilidade do Plano de Bacia.
Escopo básico (atividades e intervenções previstas): Deverão ser financiadas atividades de apoio ao desenvolvimento dos Planos Municipais. Estas atividades de apoio poderão referir-se a apoio técnico, levantamento de dados, monitoramento de resultados, desenvolvimento de índices de acompanhamento.
Abrangência e benefícios esperados: Os Planos Municipais de Saneamento Ambiental, se adequadamente desenvolvidos, serão parte importante da sustentabilidade do Plano da Bacia.
Custo estimado: R$ 10 milhões – Longo Prazo
Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais:
Executores e Intervenientes (arranjos institucionais): CBHAT/FBHAT/ Prefeituras municipais
Indicadores de Monitoramento e Avaliação:

Componente: PG – PLANEJAMENTO E GESTÃO
Sub-componente: PG 60 - ESTUDOS ESTRATÉGICOS E SETORIAIS
Título da Ação: PG 66 – Estudos Estratégicos para Recuperação Urbana e Ambiental
PDC – Programa Duração Continuada do PERH: 1 e 3
Interdependências – Componentes pré-requisitos:
Objetivos específicos: Identificar prioridades e hierarquizar ações de recuperação de áreas urbanas e ambientais degradadas, as quais signifiquem impacto significativo aos recursos hídricos da BAT. Esta ação abrange as áreas de proteção a mananciais.
Justificativas: Os recursos hídricos da BAT sofrem agressões significativas com a degradação de áreas urbanas ocupadas de forma indevida e indisciplinada. A necessidade de investimento na recuperação de tais áreas é elevada e o Plano deverá identificar e hierarquizar tais ações que podem referir-se à remoção de favelas e reurbanização para recuperação de fundos de vale e áreas de proteção de mananciais, áreas a serem protegidas para controle de erosão e prevenção de escorregamentos, ou ainda proteção de áreas e população com vistas à redução dos danos causados por inundações.
Escopo básico (atividades e intervenções previstas): - Levantamento de áreas críticas; - Levantamento das áreas ambientais degradadas para recomposição vegetal e aumento das áreas verdes; - Criação de indicadores de hierarquização de ações de recuperação urbana e ambiental; - Levantamento de custos globais de recuperação urbana e ambiental; - Monitoramento de acompanhamento dos benefícios advindos de áreas recuperadas.
Abrangência e benefícios esperados: Contribuir para a concretização de medidas que reduzam o impacto da urbanização sobre a degradação dos recursos hídricos.
Custo estimado: R$ 2 milhões – Médio Prazo
Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais:
Executores e Intervenientes (arranjos institucionais): CBHAT/FABHAT/Prefeitura / SMA
Indicadores de Monitoramento e Avaliação:

Componente: PG – PLANEJAMENTO E GESTÃO

Sub-componente: PG 60 - ESTUDOS ESTRATÉGICOS E SETORIAIS

Título da Ação: PG 67: Outros Instrumentos Econômicos à Gestão de Recursos Hídricos da BHAT

PDC – Programa Duração Continuada do PERH: 2

Interdependências – Componentes pré-requisitos: PGs 31 e 32, DIs 14 e 23

Objetivo Geral:

Empreender estudos sobre alternativas de instrumentos econômicos de gestão, além da cobrança pelo uso de recursos hídricos no âmbito da bacia hidrográfica do Alto Tietê, com o intuito de ampliar o arsenal de mecanismos de gestão descentralizada de recursos hídricos.

Existem outras alternativas de instrumentos econômicos de gestão, como mecanismos fiscais e tributários, formas de compensação associadas à realocação de outorgas, critérios para a distribuição de subsídios, dentre outras possibilidades aplicadas em diversos países.

Justificativas:

A gestão de recursos hídricos, quando restrita aos mecanismos tradicionais de comando e controle (outorga e fiscalização) pode apresentar limitações, dependendo da eficiência e eficácia das estruturas públicas de fiscalização. Assim, a incorporação de instrumentos econômicos adicionais, além da cobrança pelo uso da água, torna-se relevante como um mecanismo descentralizado capaz de induzir os usuários à utilização racional dos recursos hídricos, bem com financiar parte das ações previstas no PBHAT.

Além da cobrança, sabe-se que outros instrumentos econômicos de gestão são aplicáveis, desde incentivos e isenções fiscais, que remunerem comportamento ambientais positivos, quanto formas de compensação financeira a serem estabelecidas de modo associado a metas e objetivos de qualidade ambiental e dos recursos hídricos.

Escopo Básico:

Por seu turno, as investigações a respeito de outras alternativas de instrumentos econômicos de gestão devem ser feitas em diversos países, notadamente no contexto da União Européia, que apresenta grande diversidade de mecanismos.

Mesmo no caso do Brasil, o PBHAT deve dirigir parte de suas atenções a casos bem sucedidos de incentivos fiscais e, particularmente, de mecanismos de compensação financeira a municípios situados em áreas de mananciais – caso notável do ICMS Ecológico –, além de condicionantes vinculados a linhas de crédito, dentre outros.

Nestes casos, o detalhamento será de caráter mais genérico, para subsidiar debates e decisões a serem aprovadas, primeiramente no âmbito do Comitê do Alto Tietê e, depois, referendada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo.

Abrangência e Benefícios Esperados:

Não obstante os estudos terem a BHAT como foco, os resultados tenderão a ser aplicados em outras UGRHs do Estado de São Paulo, notadamente em razão dos detalhamentos operacionais da sistemática de Cobrança, como também das investigações relacionados aos demais instrumentos econômicos de gestão.

No que concerne aos benefícios, estarão relacionados tanto à geração de receitas financeiras, via Cobrança pelo Uso da Água, quanto a rebatimentos indiretos de indução à utilização mais racional dos recursos hídricos, como resultado conceitualmente visado por instrumentos econômicos de gestão.

Novamente, os benefícios tenderão a se espraiar por todo o Estado de São Paulo, com potencial de tornarem-se referência para todo o país.

Orçamento preliminar: R$ 200 mil – Médio Prazo

Fontes de Recursos:

Essencialmente o FEHIDRO.

Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:

Outras opções de instrumentos econômicos de gestão também devem ser avaliadas, na medida em que induzem a novos procedimentos na direção de usos racionais da água.

Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais:

Em decorrência de usos mais eficientes e racionais da água, este subprograma e seus insumos devem gerar impactos positivos em termos ambientais e sociais.

Executores e Intervenientes:

A Agência da BHAT deve atuar como órgão executor do subprograma, em estreita articulação com o DAEE e com a CETESB, responsáveis por cadastros e informações sobre outorgas e licenciamentos, portanto, por insumos essenciais aos estudos em foco.

Por seu turno, resultados parciais e recomendações finais demandam aprovações e respaldos do Comitê da Bacia e do próprio CERH.

Metas e Indicadores de Monitoramento e Avaliação:

As metas do subprograma estarão vinculadas a cada passo da metodologia aplicada ao trabalho, portanto:

- às investigações sobre outras alternativas de mecanismos econômicos de gestão.

No que tange ao monitoramento e avaliação, cada etapa do subprograma deve ser considerada em termos de sua consistência conceitual e dos dados adotados, além da efetiva aplicabilidade dos instrumentos que forem considerados e propostos.

Componente: PG – PLANEJAMENTO E GESTÃO

Sub-componente: PG 60 - ESTUDOS ESTRATÉGICOS E SETORIAIS

Título da Ação: PG 68: Estudo dos processos erosivos e transporte de sedimento

PDC – Programa Duração Continuada do PERH: 2

Interdependências – Componentes pré-requisitos:

Objetivos

- Realizar estudos para o entendimento dos processos erosivos e da forma em que os sedimentos são transportados dentro da BAT.
- Propor ações que reduzam o aporte de sedimentos ao sistema de drenagem, aumentando sua segurança e reduzindo as necessidades de manutenção.

Esta é uma ação que abrange as áreas de proteção a mananciais.

Justificativas:

Sessenta por cento da Bacia do Alto Tietê constituem-se de áreas sujeitas à ação da erosão que geram mais de 8 milhões de metros cúbicos de sedimentos por ano. Segundo estimativas do DAEE e da Eletropaulo, somente os rios Tietê e Pinheiros acumulam mais de 3,2 milhões de metros cúbicos de assoreamento por ano. Grande quantidade de sedimentos é depositada no sistema de drenagem, reservatórios, lagos, córregos e rios, reduzindo sua capacidade.

A ação proposta visa sistematizar medidas de controle na fonte que reduzam o processo de erosão-assoreamento na BAT, reduzindo assim a necessidade de manutenção, aumentando a segurança do sistema de drenagem e a qualidade das águas superficiais.

Escopo Básico:

Os trabalhos deverão abordar, no mínimo, os seguintes tópicos:

- Diagnóstico da situação atual, com a atualização de dados sobre produção de sedimentos e assoreamento na BAT.
- Fundamentos técnicos sobre o potencial de erosão dos solos da BAT incluindo a descrição dos mecanismos dos processos erosivos.
- Diretrizes para implantação de novos empreendimentos, renovação e expansão urbana, visando adequação dos projetos às características naturais dos terrenos.
- Mapeamento das áreas frágeis, sujeitas à erosão e proposição de restrições à ocupação dessas áreas.
- Tecnologias de proteção de solos e controle de erosão: tipos, características técnicas, campo de aplicação, custos, etc.
- Projeto de sistema de monitoramento de sedimentos.

Abrangência e Benefícios Esperados:

- Abrangência: bacia do Alto Tietê.
- Benefícios esperados: redução da erosão e do assoreamento, redução dos riscos de inundação, redução da poluição hídrica e redução dos custos de manutenção do

sistema de águas pluviais.
Orçamento preliminar: R$ 1.500.000,00
Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C: • Não se aplica.
Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais: • Impacto positivo devido à redução da erosão e do assoreamento e seus benefícios.
Executores e Intervenientes: • Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. • Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.
Indicadores de Monitoramento e Avaliação: • Volume anual de material erodido na BAT. • Volume anual de sedimentos removidos do sistema hídrico da BAT incluindo galerias, canais, rios, córregos, lagos, reservatórios de amortecimento de cheias, reservatórios de abastecimento, etc.

Componente: PG – PLANEJAMENTO E GESTÃO

Sub-componente: PG 60 - ESTUDOS ESTRATÉGICOS E SETORIAIS

Título da Ação: PG 69: Estudos e projetos de recuperação da qualidade da água em áreas sensíveis da BAT

PDC – Programa Duração Continuada do PERH: 2

Interdependências – Componentes pré-requisitos:

Objetivo Geral:

Esta ação tem a finalidade de realizar estudos e projetos para a recuperação da qualidade da água na BAT.

Prevê-se para esta ação todo estudo e projeto relacionado à melhoria de qualidade da água superficial ou subterrânea. Esta recuperação de qualidade da água pode ser relativa à redução dos esgotos domésticos lançados, mas também relativa à redução de qualquer fonte poluidora, potencial ou difusa.

Esta ação tem forte aplicação na área de mananciais.

Justificativas:

A recuperação de qualidade da água pode exigir estudos e projetos que vão, desde aqueles convencionais para redução de cargas poluidoras pontuais bem conhecidas, até aqueles para os quais são necessários levantamentos e estudos por se tratarem de fontes não convencionais. Cargas difusas, escoamento sobre áreas contaminadas, lançamentos clandestinos, entre outros, irão requerer recursos para que seja planejada sua remoção eficiente de modo a permitir a recuperação de qualidade da água na BAT.

Escopo Básico:

Apoio a estudos e projetos que tenham o objetivo de recuperação de qualidade da água, particularmente em áreas de várzea e em áreas de mananciais.

Abrangência e Benefícios Esperados:

A BAT precisa fortemente de apoio para recuperar a qualidade da água. É preciso empreender esforço para que metas de recuperação sejam alcançadas.

Orçamento preliminar: R$ 1.500.000,00

Procedimentos metodológicos para o estabelecimento de Relações de B/C:

Avaliação dos benefícios ambientais trazidos pela recuperação da qualidade da água em termos de saúde pública, paisagismo e usos da água.

Indicação de potenciais impactos ambientais e/ou sociais:

Os impactos serão positivos.

Executores e Intervenientes:

SABESP/ DAEE/ CETESB e Prefeituras
Metas e Indicadores de Monitoramento e Avaliação: Medição das áreas recuperadas.

ANEXO XI

AÇÕES DE OBRAS E SERVIÇOS

Componente: OBRAS E SERVIÇOS
Sub-componente: RH – Serviços e Obras de Recursos Hídricos e de Saneamento
RH 10: Sistemas de Abastecimento de Água
Objetivo: Ampliação e melhoria dos sistemas de abastecimento de água para a população da BAT, através de obras nos sistemas produtores da SABESP e nos sistemas isolados que compõem o abastecimento da BAT. Os recursos previstos neste item poderão ser investidos em projetos básicos, projetos executivos e obras.
Esses trabalhos, que estarão a cargo das concessionárias de saneamento, compreenderão Programas de Produção, Adução e Distribuição de Água.

Componente: OBRAS E SERVIÇOS
Sub-componente: RH – Serviços e Obras de Recursos Hídricos e de Saneamento
RH 20: Sistemas de Esgoto Sanitário
Objetivos: A melhoria de qualidade da água dos rios da BAT está diretamente relacionada à ampliação da cobertura da rede coletora de esgotos, bem como de melhorias operacionais que permitam a chegada dos esgotos às ETE's para tratamento. Como objetivo secundário destaca-se a melhoria da condição de saúde da população beneficiada e da qualidade de vida da região. Há necessidade de ações imediatas referentes às redes coletoras e coletores-tronco, visando o aumento da vazão tratada, através da identificação e priorização de obras de interligação de rede coletora, atualmente com lançamentos em galerias de águas pluviais e/ou direto nos cursos d'água, e- identificação e priorização de obras de interligação de coletores-tronco aos interceptores. Apesar do aumento significativo verificado na expansão da rede coletora da região e dos altos investimentos efetuados em Estações de Tratamento e no Sistema de Interceptação, os resultados alcançados encontram-se ainda longe dos necessários para a recuperação da qualidade da água. Os recursos previstos neste item poderão ser investidos em projetos básicos, projetos executivos e obras das redes coletoras, coletores-tronco, interceptores, emissários e ETE's.
Para sua consecução as concessionárias de saneamento deverão realizar obras nos sistemas de Coleta, Transporte e Interceptação de Esgotos.

Componente: OBRAS E SERVIÇOS
Sub-componente: RH – Serviços e Obras de Recursos Hídricos e de Saneamento
RH 30: Sistemas de Macro e Microdrenagem
Objetivos: Muitos dos tributários do Rio Tietê estão por requerer intervenções que permitam diminuir a ocorrência de inundações que se observam anualmente. A Bacia do Rio Pinheiros, por sua vez, dada a sua importância estratégica, merece estudos atualizados e intervenções. Devido ao processo de expansão urbana na Bacia, espera-se ainda um agravamento dos níveis das inundações caso não sejam tomadas medidas preventivas de cunho estrutural e não estrutural. Melhorar as condições de escoamento de alguns dos principais tributários do Rio Tietê, eliminando interferências e ampliando canais, de acordo com as restrições impostas pelos rios de primeira ordem, são exemplos de obras que precisam ser executadas. Em muitas das sub-bacias torna-se imprescindível a adoção de medidas de contenção das cheias na sua origem, através da execução de novos reservatórios de detenção. Os recursos previstos neste item poderão ser investidos em projetos básicos, projetos executivos e obras de canais, estruturas de detenção e outras obras para redução do impacto da urbanização nas enchentes urbanas.
As obras e Serviços de Melhoria em Tributários do rio Tietê e as obras de Detenção Prioritárias em Sub bacias do Alto Tietê serão realizadas pelo DAEE/Prefeituras e as de recuperação de corpos hídricos urbanos e adequação de galerias de águas pluviais pelas prefeituras locais.

Componente: OBRAS E SERVIÇOS
Sub-componente: RH – Serviços e Obras de Recursos Hídricos e de Saneamento
RH 40: Obras de Utilização Múltipla de Recursos Hídricos
Objetivos: Os recursos previstos neste sub-componente poderão ser utilizados em outras obras de recursos hídricos que favoreçam a utilização múltipla das águas, prevendo-se outros usos como recreação, pesca, geração de energia, entre outros, em conjunto com usos mais tradicionais como abastecimento público e controle de cheias. Os recursos previstos ne Prevê-se tratar da operação integrada das obras hidráulicas da Bacia do Alto Tietê pela GESP.
Neste item poderão ser investidos em projetos básicos, projetos executivos e obras em geral.

Componente: OBRAS E SERVIÇOS
Sub-componente: RH – Serviços e Obras de Recursos Hídricos e de Saneamento
RH 50: Sistema de Resíduos Sólidos
Objetivos: Os recursos previstos neste sub-componente poderão ser utilizados em obras que melhorem a destinação final dos resíduos sólidos produzidos na BAT, tanto do ponto de vista de controle da poluição, como em termos de recuperação da paisagem, com o objetivo de reduzir o impacto sobre a qualidade das águas da Bacia. Há também necessidade de investimento em procedimentos de limpeza de estruturas de detenção e outras estruturas de drenagem. Os recursos previstos neste item poderão ser investidos em projetos básicos, projetos executivos, obras em geral e gastos em manutenção.
As Prefeituras tratarão dos resíduos sólidos em estruturas de drenagem urbana e com a GESP da recuperação de áreas degradadas por deposição de resíduos sólidos. O Comitê da Bacia do Alto Tietê, juntamente com a Agência de Bacia, tratará do monitoramento de áreas contaminadas.

Componente: OBRAS E SERVIÇOS
Sub-componente: RH – Serviços e Obras de Recursos Hídricos e de Saneamento
RH 60: Obras de Reurbanização de Áreas Degradadas (recursos para obras e desapropriações)
Objetivos: A reurbanização de áreas degradadas com vistas à redução do seu impacto sobre os recursos hídricos que tem sido um dos itens que necessitam maior volume de investimentos na Bacia.
Este sub-componente prevê o investimento em obras de reurbanização, desocupação de áreas de mananciais e fundos de vale, investimento em habitação para possibilitar a remoção de população e desapropriação de áreas que necessitem ser desocupadas.

Componente: OBRAS E SERVIÇOS
Sub-componente: RH – Serviços e Obras de Recursos Hídricos e de Saneamento
RH 70: Recuperação de Áreas Degradadas e Recomposição da Vegetação
Objetivos:

Esta ação tem como objetivo recuperar áreas degradadas e contaminadas e a recuperação da vegetação na BAT.

Este sub-componente prevê o investimento em ações integradas em estudos, projetos e obras para recuperação de áreas degradadas e replantio de vegetação, envolvendo companhias e serviços de saneamento, Prefeituras Municipais, Secretarias de Estado, sociedade civil organizada (ONGs, Associações Civis, o GESP, empresários, etc.) para o controle, recuperação e proteção destas áreas.

Componente: OBRAS E SERVIÇOS

Sub-componente: CA – Serviços e Obras de Proteção e Conservação Ambiental

CA- 10: Obras de Recuperação da Qualidade da Água

Objetivos:

Apesar dos grandes investimentos realizados e do aumento da redução de cargas poluidoras alcançado, o resultado efetivo ainda não é visível, principalemente para a população da Bacia. É frustrante verificar a presença de esgotos nos córregos, mesmo aqueles situados em áreas com toda a infraestrutura de coleta, coletores tronco e interceptores disponível, cujos efluentes deveriam escoar para estações de tratamento.Ao longo desses anos todos de acompanhou-se a degradação dos córregos e dos consequentes problemas de saúde pública. Fica evidente também, neste contexto, que a haverá a necessidade de soluções complementares às cinco estações de tratamento, dada a ocupação irreversível de alguns fundos de vale e da existência de interligações entre os sistemas de água pluvial e de esgotos. Faz-se necessária uma atuação de forma mais específica no que diz respeito à despoluição dos córregos e fundos de vale e conseqüente melhoria na qualidade de vida das comunidades do entorno e dos que se deslocam por essas áreas. É necessário que se modifique a forma de enfrentar o problema, identificando os problemas existentes e buscando soluções individualizadas para cada área, utilizando as mais variadas tecnologias e processos disponíveis no sentido de se obter, no menor prazo possível, resultados evidentes das ações adotadas. A situação de degradação hídrica perdurará além do ano 2020, e por essa razão, justifica-se nas sub-bacias a antecipação do tratamento com uma ETE ou uma intervenção no próprio curso d'água. Poder-se-á também incorporar estruturas nos piscinões visando ao abatimento de cargas, nas épocas secas. Como Soluções Não Convencionais podem ser previstas:

- Implantar ETE's em bacias cujo atendimento no Plano diretor está previsto apenas para 2020 ou após;

- Implantar ERQA's para riachos, rios e lagos (como por exemplo, o Programa Córrego Limpo)

- Implantar ERQA's para os Piscinões existentes ou já projetados.

- Utilizar Sistemas de Informação Geográfica para atualizar informações das cargas difusas e os modelos matemáticos nas bacias de sua atuação.

Os recursos previstos neste item poderão ser investidos em estudos, projetos básicos, projetos executivos, obras em geral e gastos em manutenção

A execução dessas ações estará a cargo das concessionárias de saneamento e compreenderão:

- Complementação e Ampliação das ETEs previstas no Plano Diretor de Esgotos e nos Sistemas Isolados;
- Intervenções Localizadas com Tratamento Convencional;
- Intervenções localizadas com tratamento não-convencional;
- Programa Corrego Limpo; e
- Programas integrados de afastamento de esgotos e drenagem urbana.

Componente: OBRAS E SERVIÇOS
Sub-componente: CA – Serviços e Obras de Proteção e Conservação Ambiental
CA- 20: Controle de Erosão, Assoreamento e Exploração Mineral
Objetivo: Ações para diagnóstico, monitoramento e controle da erosão na BAT, acompanhamento dos processos de assoreamento e obras de remoção de depósitos e monitoramento dos empreendimentos de exploração mineral, com vistas à redução desses impactos sobre os recursos hídricos.

Componente: OBRAS E SERVIÇOS
Sub-componente: CA – Serviços e Obras de Proteção e Conservação Ambiental
CA- 30: Controle de Fontes Difusas de Poluição das Águas
Objetivos: Serviços e obras para redução dos impactos das cargas difusas de origem agrícola e urbana sobre os recursos hídricos. Prevê-se que os recursos sejam utilizados para avaliar a produção de cargas difusas, desenvolvimento de sistemas de acompanhamento e implantação de formas de redução do seu impacto como matas ciliares e estruturas de detenção e controle.
Essas ações serão realizadas pelas prefeituras e compreendem medidas estruturais para controle de carga difusa urbana, medidas não-estruturais para controle de carga difusa urbana e o controle de poluição difusa em áreas rurais.

Componente: OBRAS E SERVIÇOS
Sub-componente: CA – Serviços e Obras de Proteção e Conservação Ambiental
CA- 40: Conservação dos Recursos Hídricos e Promoção do seu Uso Racional
Objetivos: Este sub-componente destina-se ao investimento necessário para a conservação dos recursos hídricos e promoção do uso racional. Incluem-se aqui os investimentos em programas de controle de perdas na rede de abastecimento, melhoria dos sistemas de medição, programas de redução do uso da água na irrigação (equipamentos e afins), programas de combate ao desperdício com projetos, materiais e equipamentos hidráulicos que facilitem a redução de consumo a preços acessíveis à população, programas de fomento ao reuso da água para diversos fins (agrícolas, industriais e urbanos).
As concessionárias de saneamento tratarão do Programa de redução de perdas e o de reuso de água e os usuários implementarão o programa de uso racional da água para fins domésticos, industriais e agrícolas.

Componente: OBRAS E SERVIÇOS
Sub-componente: CM – Compensação aos Municípios em Áreas de Proteção dos Mananciais
CM – 10: Estudos, Projetos e Obras em Áreas Protegidas
Objetivos: - Efetuar levantamentos de uso e ocupação, e as cargas a eles associados, de preferência em sistema geo-referenciado. - Desenvolver estudos para o desenvolvimento sustentado da área, considerando-a como de proteção de mananciais. - Desenvolver e utilizar modelagem matemática para as bacias de contribuição e para os reservatórios existentes e os projetados. - Desenvolver projetos de sustentabilidade do uso das áreas protegidas.
As Prefeituras e o GESP deverão realizar Estudos, Projetos e Obras visando melhoria da qualidade da água dos mananciais de abastecimento e Programas de compensação ambiental.

Componente: OBRAS E SERVIÇOS

Sub-componente: CM – Compensação aos Municípios em Áreas de Proteção dos Mananciais
CM – 20: Recuperação de Áreas Degradadas e Recomposição da Vegetação
Objetivos: O Programa compreende ações integradas envolvendo companhias e serviços de saneamento, Prefeituras Municipais, Secretarias de Estado, sociedade civil organizada (ONGs, Associações Civis, empresários, etc.), com o objetivo de evitar a ocupação e degradação das áreas nas bacias dos mananciais envolvidos e ações no sentido de solucionar problemas de poluição existentes (esgotos, resíduos sólidos, desmatamentos, assoreamentos, etc.). Prevê-se o investimentos em estudos, projetos e obras para recuperação de áreas degradadas e replantio de vegetação.
O Programa compreende ações integradas em estudos, projetos e obras para recuperação de áreas degradadas e replantio de vegetação, envolvendo companhias e serviços de saneamento, Prefeituras Municipais, Secretarias de Estado, sociedade civil organizada (ONGs, Associações Civis, o GESP, empresários, etc.), para o Controle, recuperação e proteção dos mananciais de abastecimento e Fiscalização de áreas de proteção de mananciais.

Componente: OBRAS E SERVIÇOS
Sub-componente: CM – Compensação aos Municípios em Áreas de Proteção dos Mananciais
CM – 30: Adequação de Infraestrutura Urbana e Desenvolvimento Rural
Objetivos: Tendo-se em vista o interesse comum de melhoria de qualidade das águas da bacia e o estímulo a alternativas de desenvolvimento urbano sustentável, o sistema de gestão da bacia deverá apoiar, incentivar e co-participar de obras diretamente relacionadas à compensação aos municípios em áreas de proteção dos mananciais. Os tipos de obras enquadráveis nessa linha podem ser: (a) obras de consolidação em áreas centrais adensáveis: (i) adequação das redes de abastecimento de água e de coleta de esgotos (ii) adequação e melhoria do sistema viário (iii) melhoria na drenagem urbana (iv) coleta e destinação de resíduos sólidos (v) co-participação em programas habitacionais de baixa renda (b) obras de expansão e melhoria da infra-estrutura e dos serviços urbanos em assentamentos precários a consolidar: (i) expansão e melhoria do sistema de abastecimento de água

(ii) expansão e melhoria da rede coletora de esgotos (iii) adequação e melhoria do sistema viário (iv) melhoria na drenagem urbana (v) coleta e destinação de resíduos sólidos
As Prefeituras e o GESP deverão desenvolver programas de financiamento para melhoria de infra-estrutura visando compensação aos municípios.

Componente: OBRAS E SERVIÇOS
Sub-componente: CM – Compensação aos Municípios em Áreas de Proteção dos Mananciais
CM – 40: Ações de Adequação Urbana e Regularização Fundiária
Objetivos: As ações de adequação urbana e regularização fundiária são essenciais para a recuperação das áreas de proteção dos mananciais e são ações que requerem elevados investimentos. Deve ser prevista a ação do sistema de recursos hídricos no sentido de auxiliar os municípios a promoverem tais adequações com vistas à sustentabilidade do uso dos mananciais.
São previstas obras de reurbanização e desapropriações necessárias para a preservação do manancial.

ANEXO XII

RESUMO DO PLANO DE AÇÃO

CÓDIGO	COMPONENTE	Prioridade da Ação *	PDC	Ações Precedentes Vinculadas	Agente Responsável	Duração Ação	Investimento Total (R$)
INVESTIMENTO TOTAL							**293,442,000.00**
DI	**Desenvolvimento Institucional**						161,066,000.00
DI-10	**Desenvolvimento dos Órgãos e Entidades de Gestão de Recursos Hídricos**						37,798,000.00
DI-11	Apoio operacional do CBH-AT e orgãos do sistema	🔴	1 e 2		CBHAT / FABHAT	L	76.7%
DI-12	Fortalecimento Institucional do Sistema de Gestão da BAT	🔴	2		CBHAT / FABHAT	M	12.2%
DI-13	Estudos de sustentabilidade econômico-financeira da gestão de recursos hídricos na BAT	🔴	1 e 2		CBHAT / FABHAT	L	11.1%
DI-20	**Desenvolvimento da Legislação e de Instrumentos de Gestão**						12,400,000.00
DI-21	Programa de incentivo de adesão aos objetivos do plano	🟢	2		CBHAT / FABHAT	L	37.9%
DI-22	Fortalecimento Institucional para a Gestão das Águas Subterrâneas	🔴	2		DAEE / SMA	M	12.9%
DI-23	Avaliação de impactos setoriais na gestão de recursos hídricos	🟡	2		SMA	M	16.1%
DI-24	Adequação dos Planos Diretores Municipais ao Planejamento da Bacia do Alto Tietê	🔴	2		EMPLASA / Prefeituras Municipais	M	20.2%
DI-25	Elaboração e implantação dos Instrumentos adicionais para gestão da BAT (PDPAs, mecanismos de compensação, serviços ambientais e outros)	🔴	2 e 4		SMA	M	12.1%
DI-26	Desenvolvimento de base legal e instrumentos de gestão para o atendimento à vazão de restrição conforme o Plano Diretor de Macrodrenagem do Alto Tietê	🔴	2 e 7		DAEE	M	0.8%
DI-30	**Desenvolvimento Tecnológico e Capacitação de Recursos Humanos**						78,002,000.00
DI-31	Programas de Capacitação em Gestão de Recursos Hídricos, Outorga e Fiscalização em águas superficiais e subterrâneas	🔴	8		CBHAT / FABHAT	L	9.5%
DI-32	Estudos para o Desenvolvimento Tecnológico voltado para o Uso Racional (Urbano, Industrial e Agrícola) da Água, Reuso da Água e Tratamento não Convencional de Esgotos	🟡	5 e 8		CBHAT / FABHAT	L	26.4%
DI-33	Projeto, implantação e monitoramento de sistemas localizados de recuperação da qualidade da água e sistemas mistos e unitários	🟢	8		CBHAT / FABHAT	L	64.1%
DI-40	**Comunicação Social e Educação Ambiental para o Uso Racional e Proteção de Recursos Hídricos**						32,866,000.00
DI-41	Capacitação e Educação Ambiental com foco em recursos hídricos no âmbito da BAT	🔴	8		CBHAT / FABHAT e SMA	L	38.6%
DI-42	Programas de comunicação social do PAT	🟢	8		CBHAT / FABHAT	L	43.1%
DI-43	Programas de comunicação social destinados aos usuários de água subterrânea	🟡	8	PG-41	CBHAT / FABHAT e DAEE	M	18.3%

CÓDIGO	COMPONENTE	Prioridade da Ação *	PDC	Ações Precedentes Vinculadas	Agente Responsável	Duração Ação	Investimento Total (R$)
INVESTIMENTO TOTAL							**293,442,000.00**
PG	**Planejamento e Gestão**						132,376,000.00
PG-10	**Levantamentos, Estudos e Planos de Recursos Hídricos**						25,780,000.00
PG-11	Estudos para definição das unidades territoriais de gestão no âmbito do CBH-AT	🔴	1 e 2		CBHAT / FABHAT	C	0.7%
PG-12	Estudos de planejamento da implantação de sistemas para indução de redução de perdas, de consumo, reuso e uso racional	🔴	5		CBHAT / FABHAT	C	11.6%
PG-13	Plano de contigência para a redução dos riscos de escassez de água de abastecimento	🟢	7		SSE/ CBHAT / FABHAT	L	11.6%
PG-14	Planos de gestão conjunta visando usos múltiplos dos recursos hídricos da BAT	🟢	6		CBHAT / FABHAT	M	7.8%
PG-15	Subsídio para reenquadramento dos corpos hídricos da BAT, definição de sub-classes de enquadramento e estabelecimento de metas progressivas (superficial e subterrâneo)	🔴	1 e 2		CBHAT / FABHAT	M	15.8%
PG-16	Identificação e mapeamento das áreas de risco de contaminação de aqüíferos e áreas de restrição de exploração de águas subterrâneas.	🔴	1 e 4		DAEE / CETESB / Secretaria da Saúde	C	3.9%
PG-17	Estudo do potencial de expansão do uso de água subterrânea	🟡	4	PG-16	DAEE	M	9.7%
PG-18	Elaboração de Manual Metropolitano de Manejo de Águas Pluviais	🔴	3 e 7		CBHAT / FABHAT	C	2.3%
PG-19	Monitoramento de Uso e Ocupação do Solo	🔴	1		EMPLASA / FABHAT / SMA	M	36.5%
PG-20	**Monitoramento de Quantidade e Qualidade das Águas**						18,100,000.00
PG-21	Monitoramento hidrológico e de qualidade da água superficial	🟡	1		DAEE e CETESB	M	55.2%
PG-22	Monitoramento da quantidade explorada, níveis dinâmicos e qualidade da água dos aqüíferos	🔴	1	Sistema Informação	DAEE e CETESB	M	33.1%
PG-23	Monitoramento de Cargas Difusas de Poluição e Transporte de Sedimento	🟢	1		CETESB	M	8.3%
PG-24	Sistema de Alerta para eventos críticos (seca, cheia e qualidade da água)	🟡	1 e 7		DAEE / CETESB / Secretaria da Saúde / FABHAT	M	3.3%
PG-30	**Sistema de Outorga e Cobrança**						4,996,000.00
PG-31	Atualização e regularização de Cadastro dos Usuários de Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos	🔴	1		DAEE / CETESB	M	63.0%
PG-32	Revisão de metodologia e critérios para concessão de outorgas de direito de uso da água superficial	🔴	2		DAEE	C	7.0%
PG-33	Revisão de metodologia e critérios para concessão de outorgas de direito de uso da água subterrânea	🔴	2		DAEE	C	10.0%
PG-34	Implantação da Cobrança na BHAT	🔴	2		CBHAT / FABHAT	M	20.0%
PG-40	**Controle e Fiscalização dos Recursos Hídricos**						2,000,000.00
PG-41	Detalhamento e Implantação do sistema de fiscalização do uso de recursos hídricos na BAT	🟡	1 e 2		DAEE	M	100.0%

CÓDIGO	COMPONENTE	Prioridade da Ação *	PDC	Ações Precedentes Vinculadas	Agente Responsável	Duração Ação	Investimento Total (R$)
INVESTIMENTO TOTAL							**293,442,000.00**
PG-50	**Sistema de Informações da Bacia**						10,500,000.00
PG-51	Sistema integrado de Informação da Bacia do Alto Tietê	🔴	1 e 2		CBHAT / FABHAT	M	60.0%
PG-52	Processamento, armazenamento, interpretação e difusão de informações hidrológicas e de qualidade das águas superficiais e subterrâneas da BAT	🟢	1 e 2		DAEE e CETESB	M	11.4%
PG-53	Desenvolvimento de Sistemas de Suporte à Decisão para a BAT	🟡	2		CBHAT/FABHAT	M	14.3%
PG-54	Sistema Integrado de Informação de Recurso Hídrico Subterrâneo	🔴	1 e 2		DAEE / CETESB / Secretaria da Saúde	C	14.3%
PG-60	**Estudos Estratégicos e Setoriais**						71,000,000.00
PG-61	Articulação do PAT com o Plano da Macrometrópole	🟡	2		CBHAT / FABHAT	C	0.8%
PG-62	Elaboração dos planos diretores municipais de manejo de águas pluviais	🔴	3 e 7		Municípios	C	76.1%
PG-63	Articulação do PAT com o Plano de Macrodrenagem da BAT; apoio aos municípios para a elaboração dos Planos Municipais de Manejo de Águas Pluviais	🔴	7		CBHAT / FABHAT	C	0.8%
PG-64	Articulação do PAT com os Planos Diretores de Abastecimento de água e de esgotos	🔴	2		CBHAT / FABHAT	C	0.8%
PG-65	Assistência à elaboração de Planos Municipais de Saneamento Ambiental	🔴	1		CBHAT/FBHAT/ Prefeituras Municipais	L	14.1%
PG-66	Estudos Estratégicos para Recuperação Urbana e Ambiental	🔴	1 e 3		CBHAT/FABHAT/Prefeitura / SMA	M	2.8%
PG-67	Outros Instrumentos Econômicos à Gestão de Recursos Hídricos da BHAT	🟡	2		CBHAT / FABHAT	M	0.3%
PG-68	Estudo dos processos erosivos e transporte de sedimento	🔴	2		CBHAT / FABHAT	M	2.1%
PG-69	Estudos e projetos de recuperação da qualidade da água em áreas sensíveis da BAT	🟡	2		CBHAT / FABHAT	M	2.1%

SERVIÇOS E OBRAS								
RH	Serviços e Obras de Recursos Hídricos e de Saneamento							40%
RH-10	Sistemas de Abastecimento de Água						L	6%
RH-20	Sistemas de Esgotos Sanitários						L	20%
RH-30	Obras de Macro e Microdrenagem						L	6%
RH-40	Obras de Utilização Múltipla de Recursos Hídricos						L	2%
RH-50	Sistema de Resíduos Sólidos						L	2%
RH-60	Obras de Reurbanização de Áreas Degradadas (recursos para obras e desapropriações)						L	2%
RH-70	Recuperação de Áreas Degradadas e Recomposição da Vegetação						L	2%
CA	Serviços e Obras de Proteção e Conservação Ambiental							30%
CA-10	Obras de Recuperação da Qualidade da Água						L	15%
CA-20	Controle de Erosão, Assoreamento e Exploração Mineral						L	5%
CA-30	Controle de Fontes Difusas de Poluição das Águas						L	5%
CA-40	Conservação dos Recursos Hídricos e Promoção do seu Uso Racional						L	5%
CM	Compensação aos Municípios em Áreas de Proteção dos Mananciais							30%
CM-10	Estudos, Projetos e Obras em Áreas Protegidas						L	15%
CM-20	Recuperação de Áreas Degradadas e Recomposição da Vegetação						L	5%
CM-30	Adequação de Infraestrutura Urbana e Desenvolvimento Rural						L	5%
CM-40	Ações de adequação urbana e regularização fundiária						L	5%

*** Ordem de Prioridade das ações**

- Primeira
- Segunda
- Terceira

OBSERVAÇÕES

Duração da ação	
C	4 anos
M	8 anos
L	12 anos

ANEXO XIII

RESUMO DO PLANO DIRETOR DE ESGOTOS DA RMSP

A revisão e atualização do PDE - Plano Diretor de Esgotos da RMSP, elaborado pela SABESP e finalizado em dezembro de 2000, previa uma população no ano 2.020 de 17.787.171 habitantes atendidos pelos sistemas da RMSP representando uma geração de 50,8 m^3/s de esgotos.

Por ocasião da elaboração do estudo apenas 8 (oito) dos 39 (trinta e nove) municípios que compõem a RMSP não tinham sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário operados pela SABESP.

A concepção do sistema de esgotamento vigente então era decorrente da proposição COPLADES – Alternativa 3 (Plano Diretor de Esgotos de 1985) que havia recomendado a divisão da RMSP em duas áreas:

- A área central e principal da região contemplada por um ***Sistema Integrado*** de coleta, transporte, afastamento e tratamento de esgotos;

- A área referente aos demais municípios que teriam ***Sistemas Isolados*** de coleta, transporte, afastamento e tratamento de esgotos.

A totalização da projeção demográfica para cada um dos sistemas principais segundo proposto na Revisão e Atualização é apresentada no Quadro Anexo 1.1 a seguir.

Quadro Anexo 1.1 - Evolução Demográfica por Sistema segundo a Revisão do PDE da RMSP

Sistema	População total (habitantes)				
	2000	2005	2010	2015	2020
Barueri	7.389.899	8.333.805	8.540.809	8.629.842	8.720.260
ABC	2.555.804	2.818.149	2.871.321	2.893.737	2.953.536
Parque Novo Mundo	2.503.902	2.556.283	2.591.869	2.619.887	2.648.258
São Miguel	2.320.787	2.482.655	2.582.143	2.621.291	2.661.057
Suzano	793.847	982.655	1.018.875	1.035.369	1.052.067
Integrado	15.564.239	17.173.547	17.605.017	17.800.126	18.035.178
Operados	11.669.873	13.124.416	13.470.197	13.628.755	13.795.282
Não Operados	3.894.366	4.049.131	4.134.820	4.171.371	4.239.896
Solados	1.912.589	1.093.976	1.151.220	1.180.625	1.173.153
Operados	1.555.136	721.655	769.721	774.552	782.674
Não Operados	357.453	372.321	381.499	406.073	390.479
RMSP	17.476.828	18.267.523	18.756.237	18.980.751	19.208.331
Operados	13.225.009	13.846.071	14.239.918	14.403.307	14.577.956
Não Operados	4.251.819	4.421.452	4.516.319	4.577.444	4.630.375

O estudo estabeleceu os seguintes critérios e parâmetros para avaliar as contribuições de esgoto na área de planejamento ao longo do período de alcance de projeto:

- População atendida:
  - Sistema Integrado: maior que 90 % até 2005 e maior que 95 % após 2010;
  - Sistemas Isolados: maior que 60 % até 2010 e maior que 80 % após 2015.
- Consumo efetivo de água em final de plano:
  - Regiões periféricas ou de baixo poder aquisitivo: variando entre 165 e 190 l/hab.dia;
  - Regiões centrais ou de médio poder aquisitivo: variando entre 190 e 220 l/hab.dia;
  - Regiões de alto poder aquisitivo: variando entre 220 e 430 l/hab.dia.
- Grandes consumidores considerados à parte:
  - Consumo comercial significativo: nas bacias onde predominavam;
  - Consumo público significativo: nas bacias onde predominavam (superior a 4 % do consumo total ou a 20.000 m^3/mês);
  - Consumo industrial significativo: maior que 10.000 m^3/dia (grande indústria) e entre 35 e 10.000 m^3/dia (média indústria).
- Índice de retorno água / esgoto = 0,85;
- Expansão da rede coletora para atingir as metas de atendimento;
- Coeficiente de infiltração:
  - Aluviões fluviais encontrados nas regiões baixas = 0,5 l/s.km;
  - Áreas situadas em regiões altas = 0,2 l/s.km.

A evolução de vazões médias totais de esgoto proposta nesse estudo é apresentada a no Quadro Anexo 1.2 a seguir.

Quadro Anexo 1.2 – Evolução das Vazões Médias Totais por Sistema

Sistema	Vazões Médias Totais de Esgotos (l/s)				
	2000	2005	2010	2015	2020
Barueri	16.358,2	21.025,3	23.177,3	23.847,7	24.163,4
ABC	5.646,3	6.927,8	7.292,9	7.395,5	7.708,2
Parque Novo Mundo	5.253,1	6.023,3	6.312,7	6.432,8	6.496,0
São Miguel	4.530,9	5.900,5	6.577,9	6.831,7	6.965,2
Suzano	1.662,8	2.390,1	2.805,6	2.963,7	3.048,6
Integrado	33.451,3	42.267,0	46.166,4	47.471,4	48.381,4
Operados	25.325,5	32.800,0	35.061,8	36.072,0	36.494,5
Não Operados	8.125,8	9.467,0	11.104,6	11.399,4	11.886,9
Isolados	1.398,3	1.526,6	1.924,8	2.342,4	2.454,6
RMSP	34.849,6	43.793,6	48.091,2	49.813,8	50.836,0
Operados	26.723,8	34.326,6	36.986,6	38.414,4	38.949,1
Não Operados	8.125,8	9.467,0	11.104,6	11.399,4	11.886,9

A solução prevista para o Sistema Integrado, conforme concebida na “Revisão e Atualização do Plano Diretor de Esgotos”, também contempla a existência de cinco sistemas principais, compostos de cinco Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs), nomeadas Barueri, ABC, Suzano, São Miguel e Parque Novo Mundo, todas atualmente em operação.

O diagnóstico do Sistema Integrado ou também denominado Sistema Principal apresentou as seguintes conclusões:

- As canalizações principais de coleta e transporte de esgotos, em sua grande maioria, tinham capacidade suficiente para veicular as vazões de final de plano;

- O lançamento de esgotos “in natura” nos corpos receptores, seja por descargas ilícitas, seja por ausência de coletores tronco ou interceptores;

- A estação de tratamento de Suzano necessitava obras de reabilitação de maior vulto para atingir a sua capacidade nominal, enquanto as demais podiam ser recuperadas com investimentos relativamente baixos;

- O processo de lodos ativados, com aeração por ar dissolvido e cloração do efluente final deverá ser mantido nas ampliações das estações de tratamento de esgotos;

- Algumas áreas dos Sistemas Isolados deverão ser revertidas para o Sistema Integrado: os distritos de Parelheiros e Perus/Jaraguá do município de São Paulo, os municípios de Arujá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra e a parcela do município de Mauá ainda não integrada, o distrito de Riacho Grande em São Bernardo do Campo, e algumas áreas da Billings situadas em Santo André e São Bernardo do Campo;

- A contaminação dos corpos d'água da RMSP é proveniente principalmente do lançamento direto de esgotos, bem como em decorrência da poluição difusa;

- A maior parte do Rio Tietê, Rio Pinheiros e Rio Tamanduateí será beneficiada pela implantação do Sistema Integrado, pois não apresentarão septicidade dos esgotos sem, no entanto garantir condições para a manutenção da fauna aquática;

- Caso viesse a ser removida 100 % da carga difusa os rios Tietê e Tamanduateí manteriam a classe 4 e o Rio Pinheiros passaria para a classe 3 de acordo com a classificação das águas vigente à época da elaboração da Revisão e Atualização.

- Era necessária a implementação de um Programa de Recuperação de Qualidade das Águas para a ação coordenada e conjunta de todos os envolvidos no problema, tendo como objetivos básicos:

    - Reduzir a poluição das águas em tempo seco;

    - Reduzir a poluição das águas em tempo chuvoso;

    - Criar sistemática de integração entre os poderes;

    - Estabelecer os usos das águas e os parâmetros de qualidade exigidos.

- O reuso da água efluente do tratamento de esgotos tornou-se economicamente viável e a implementação de um programa de reuso na RMSP passa a ser uma questão imperiosa;

- O biogás proveniente da digestão dos esgotos poderá ter aplicação dentro do próprio processo de tratamento, e para geração de energia para consumo próprio e até para a venda;

- O cronograma de implantação das obras de expansão deverá contemplar no primeiro qüinqüênio o Sistema Pinheiros e as reversões previstas para o Sistema Integrado de áreas dos Sistemas Isolados, bem como para a implantação de unidades de tratamento;

- Para a implantação das obras planejadas seriam necessários investimentos da ordem de R$ 4.500 milhões no período de 2000 a 2020.

A parcela da RMSP atendida pelo denominado *Sistema Integrado* de esgotamento já contava, em 1998, com rede de esgotos servindo a cerca de 10,5 milhões de pessoas, que geravam 31 m^3/s de esgotos (estando incluídos nesse número outras contribuições, como: comerciais, industriais, etc.). A SABESP operava nesse sistema, 5 estações com capacidade nominal de tratar, com alcance secundário, 18 m^3/s de esgotos.

Assim, a capacidade instalada para o tratamento dos esgotos era de 60% da vazão coletada na região. Entretanto, apenas cerca de 6,2 m^3/s dessa vazão coletada chegava ao tratamento, fazendo com que o restante fosse despejado nos rios "in natura", gerando poluição e conseqüente degradação da qualidade das águas dos corpos receptores.

Esses despejos eram causados, parte pela inexistência de coletores tronco e/ou interceptores, e parte pela descarga direta de esgotos nos rios como colocado anteriormente.

As descargas geradas pela inexistência de canalizações principais de transporte, eram as oriundas dos lançamentos da rede coletora diretamente em córregos, ou galerias de águas pluviais. Havia também,

descargas executadas durante a construção da rede, em locais que ainda não contavam com canalizações de transporte, ou executadas para permitir a realização de serviços de manutenção e que ao longo do tempo não foram mais desativadas. E ainda havia a descarga nos locais que não contam com sistema coletor de esgotos.

As estimativas de custo de implantação das obras previstas no PDE estão apresentadas no Quadro Anexo 1.3, no seguimento e estão referenciadas à valores de Dezembro de 2.000.

Quadro Anexo 1.3 – Custo Total e Cronograma de Investimentos por Sistema Principal

Sistema	Custo por Período (1.000 R$)				Custo Total (1000 R$)
	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	
Barueri	693.285	387.521	294.907	79.235	1.454.948
Suzano	86.355	111.371	71.448	42.890	312.064
ABC	86.520	89.003	116.293		291.816
Parque Novo Mundo	97.563	196.638	126.127	12.162	432.490
São Miguel	252.069	173.469	321.800	17.936	765.274
Sistemas Isolados	360.228	119.200	53.775	35.234	568.437
Estudos, proj., etc.	257.980	196.798	184.650	35.543	674.971
Total da RMSP	**1.834.000**	**1.274.000**	**1.169.000**	**223.000**	**4.500.000**

ANEXO XIV

RESUMO DO ESTUDO SOBRE CONTROLE DE CARGAS DIFUSAS

Anexo 2.1 - *Aspectos Gerais*

A poluição hídrica na RMSP é motivada por três componentes principais: a incompleta cobertura da coleta de esgotos; a falta de uma adequação entre coleta, transporte e tratamento de esgotos e a poluição difusa. Tais problemas são de máxima gravidade na RMSP, pelo grande volume de esgotos gerados e pela baixa capacidade de assimilação dos principais corpos receptores.

Enquanto as cargas poluidoras pontuais são perfeitamente conhecidas e identificadas, as fontes de cargas difusas são de difícil identificação. Outro problema existente nos estudos de combate à poluição difusa é a determinação dessa carga. A carga difusa sofre influência, entre outros fatores, do grau de urbanização de uma determinada área, do tipo de urbanização da mesma, da densidade demográfica, do nível sócio-econômico e educacional da população, da topografia da região, do grau de permeabilidade do solo, etc.

A carga difusa é considerada como uma parcela da carga poluidora que é lançada aos corpos receptores e que não possui uma fonte precisa de sua geração. As principais fontes poluidoras conhecidas são:

- Esgotos domésticos;
- Esgotos industriais;
- Resíduos sólidos (domiciliar, industrial, de serviços de limpeza geral, inertes e outros).

Na literatura internacional são apresentadas como fontes difusas:

- Material particulado suspenso carreado nas chuvas;
- Lavagem dos telhados e pátios pelas águas de chuva ou pelo próprio homem que carreiam pequenas partículas poluentes, areia e outros materiais que são destinados aos sistemas de águas pluviais;
- Lavagem das ruas e grandes áreas pavimentadas pela chuva ou pelo homem que carreiam esgotos (domésticos e industriais) não identificados e não quantificados que seguem pelo sistema de drenagem até os corpos receptores.

Na RMSP, uma das fontes da carga difusa são os esgotos de origem doméstica ou industrial, de procedência não identificada (ligações ilícitas) e, portanto não quantificados, que são lançados no sistema de drenagem da cidade e seguem para os cursos d'água. Esta fonte foi e deve ser considerada na obtenção dos índices de poluição difusa.

Há, entretanto, outra forma de poluição, a mais grave da RMSP, que ocorre pela grande quantidade de ligações de redes de esgoto nas galerias pluviais, córregos ou canais, que foram feitas quando da implantação dessas redes devido à inexistência de coletores tronco.

Este tipo de poluição que finalmente chega nos rios, não é considerada do tipo difusa pois se conhece sua procedência e os locais de lançamento são identificáveis.

Na época de desenvolvimento da Revisão do PDE, foram identificados mais de 9.000 extravasamentos no Sistema Integrado, o que deve corresponder a mais de 22 m^3/s de esgotos descarregados nos rios.

Anexo 2.2 - Avaliação da Poluição por Fonte Difusa

A avaliação da carga total de poluição descarregada nos cursos d' água foi estimada com base no índice de atendimento do sistema de esgotamento existente nos vários municípios que integram a região metropolitana e no estudo de avaliação de carga difusa desenvolvido para a Bacia do Guarapiranga.

Entre os trabalhos a respeito de carga difusa o estudo "Avaliação da Poluição por Fontes Difusas Afluentes ao Reservatório Guarapiranga" elaborado pela PRIME Engenharia (maio/1998) para a Secretaria de Estado do Meio Ambiente, no âmbito do Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga, é o mais especifico e detalhado existente, tendo efetivamente medido as cargas poluentes difusas.

Para efeito comparativo, apresentam-se no Quadro Anexo 2.1 os valores utilizados no Plano SANESP /83, na revisão do Plano Diretor de Esgotos da RMSP – COPLADES/85 e no Plano HIDROPLAN/95, para o cálculo da carga difusa e aqueles obtidos nas medições efetuadas na Guarapiranga e que foram adotados no estudo elaborado na Revisão do PDE de 1998.

Tendo em vista que os valores levantados no Programa Guarapiranga refletem a realidade atual, pois foram recentemente monitorados, a Revisão do PDE adotou essas mesmas taxas de contribuição unitária de escoamento superficial, novamente indicadas no Quadro Anexo 2.2, onde são apresentados também os valores adotados no período seco.

De acordo com os dados medidos na Bacia do Guarapiranga a carga difusa total de tempo de chuva corresponde a uma contribuição unitária de cerca de 67 kgDBO/km^2/dia.

Para a RMSP, com os parâmetros adotados, a contribuição unitária média resultou em 136 kgDBO/km^2/dia. A ocupação urbana da RMSP atinge mais de 36% de sua área, com parcelas significativas de padrão elevado e médio. Já a Bacia Guarapiranga apresenta menos de 10% de área urbanizada, a maior parte com padrão de uso médio e baixo.

É evidente que com a ampliação do nível cultural e educacional da população a carga contribuinte unitária deverá decrescer, podendo chegar a alcançar índices de primeiro mundo, tal qual os Estados Unidos, que em estudos de planejamento utiliza 12 kgDBO/km^2/dia. Entretanto, como não se dispõem de dados de quantificação dessa queda, por medida de segurança foi adotada a carga constante ao longo do tempo.

Quadro anexo 2.1 – Comparativo entre os valores utilizados nos trabalhos existentes de avaliação de carga difusa (em tempo chuvoso)

O Quadro Anexo 2.3 mostra os valores médios resultantes para cada sistema de esgotamento da RMSP.FONTE	DBO (kg/km^2.dia)			Pt (kg/km^2.dia)			Nt (kg/km^2.dia)			SS (kg/km^2.dia)		
	S/C	H	G	S/C	H	G	S/C	H	G	S/C	H	G
ATIVIDADES AGRÍCOLAS	7,00	29,0	29,5	0,18	0,42	0,59	2,63	18,0	1,16	-	-	371,57
REFLOREST./ MATAS/CAPOEIRA	1,40	4,5	7,0	0,09	0,28	0,02	1,40	5,1	0,31	-	-	88,85
ÁREAS COM PREDOMINÂNCIA DE CHÁCARAS	3,00	-	22,8	0,04	-	0,04	0,70	-	0,46	-	-	284,32
ÁREAS URBANAS/PADRÃO SUPERIOR	-	-	100,0	-	-	1,21	-	-	4,87	-	-	21,32
ÁREAS URBANAS/PADRÃO MÉDIO	14/23	185/123/ 35	170,0	0,80/1,53	4,0/2,6/ 0,7	1,81	2,50/4,90	43/29/8	8,52	-	-	30,21
ÁREAS URBANAS/PADRÃO INFERIOR	-	-	240,0	-	-	2,42	-	-	12,18	-	-	39,09
ÁREAS DE USO IND. E COMERCIAL	-	-	192,0	-	-	1,69	-	-	8,52	-	-	28,43

S/C: SANESP/83;COPLADES/85

H: HIDROPLAN/95

G: GUARAPIRANGA (PRIME/98

Quadro anexo 2.2 – Taxas de contribuição unitária de escoamento superficial adotadas na revisão do PDE (1998)

FONTE	UINDADE	DBO		FÓSFORO TOTAL		NITROGENIO TOTAL		SÓLIDOS SUSPENSOS		COLI TERMOTOLERANTES	
		SECO	CHUVOSO	SECO	CHUVOSO	SECO	CHUVOSO	SECO	CHUVOSO	SECO	CHUVOSO
ATIVIDADES AGRÍCOLAS	kg/km^2.dia	4,92	29,50	0,07	0,59	0,23	1,16	10,46	371,57	10.000	80,00
REFLORESTAMENTO / MATA / CAPOEIRA	kg/km^2.dia	1,17	7,00	0,00	0,02	0,06	0,31	2,50	88,85	100,	0,80
ÁREAS COM PREDOMINÂNCIA DE CHÁCARAS	kg/km^2.dia	3,80	22,80	0,01	0,04	0,09	0,46	8,00	284,32	1.000	8,00
ÁREAS URBANAS - PADRÃO SUPERIOR	kg/km^2.dia	16,00	100,00	0,14	1,21	0,95	4,87	0,60	21,32	100	0,80
ÁREAS URBANAS - PADRÃO MÉDIO	kg/km^2.dia	28,00	170,00	0,20	1,81	1,66	8,52	0,85	30,21	550	4,40
ÁREAS URBANAS - PADRÃO INFERIOR	kg/km^2.dia	40,00	240,00	0,27	2,42	2,38	12,18	1,10	39,09	1.000	8,00
ÁREAS DE USO INDUSTRIAL E COMERCIAL	kg/km^2.dia	32,00	192,00	0,19	1,69	1,67	8,52	0,80	28,43	500	4,00

Quadro anexo 2.3 - Avaliação da carga difusa na RMSP, segundo a revisão do PDE (1998)

SISTEMA	ÁREA DA BACIA HIDROGRÁFICA (km^2)	ÍNDICE MÉDIO (1) (kg DBO/dia.km^2)	CARGA DIFUSA DIÁRIA (ton DBO)
BARUERI	1.025	140,52	144.033
ABC	265	147,03	38.962
PQ. NOVO MUNDO	322	143,58	46.234
SÃO MIGUEL	347	140,79	48.850
SUZANO	346	104,80	36.262
TOTAL	2.305	136,37	314.342

Anexo 2.3 - *Avaliação da Poluição Remanescente do Tratamento de Esgoto*

Como o levantamento da carga difusa foi desenvolvido com objetivo de avaliar o impacto de sua remoção sobre a qualidade dos corpos receptores, a estimativa de carga difusa foi associada à estimativa de poluição remanescente do tratamento dos esgotos nas grandes ETEs existentes na RMSP. O Quadro Anexo 2.4 apresenta a estimativa de cargas orgânicas, em termos de DBO, estimadas para o ano de 2020 no Sistema Integrado.

Quadro anexo 2.4 - Carga poluente de esgoto no sistema integrado da RMSP em 2020

SISTEMA	Doméstico (ton DBO/dia)	Industrial (ton DBO/dia)	TOTAL (ton DBO/dia)
BARUERI	425	48	476
ABC	154	14	169
PQ. NOVO MUNDO	136	7	143
SÃO MIGUEL	136	51	187
SUZANO	50	19	69
TOTAL	901	139	1.041

A análise preliminar das informações apresentadas indica que, mesmo supondo que em 2020 todo o esgoto gerado seja conduzido para as estações de tratamento e que essas estações removam 90% da carga poluidora, os corpos receptores ainda receberiam 104,1 ton.DBO/dia de carga poluente residual dos esgotos e mais 314,3 ton.DBO/dia de carga difusa, totalizando 418,4 ton.DBO/dia de carga afluente aos corpos d'água.

O referido estudo concluiu que mesmo tratando todos os esgotos, a carga remanescente do tratamento somada à carga difusa é bastante significativa, mostrando a necessidade de desenvolvimento de dispositivos complementares para a redução das cargas poluidoras contribuintes aos corpos d'água.

Anexo 2.4 - *Definição de Alternativas para a Redução de Cargas Poluidoras Lançadas nos Corpos D'água*

Dentre as alternativas utilizadas em outros países, como na Alemanha e nos Estados Unidos, que enfrentaram problemas similares, as principais são:

- Utilização de sistema misto (coleta de esgoto e água pluvial unificada em um único coletor) nas canalizações principais existentes, com o aproveitamento da ociosidade das mesmas, ou construção das novas, já dentro desta filosofia;
- Estações de tratamento específicas para águas pluviais;
- Unidades de extravasão, retenção ou armazenamento de águas pluviais, associadas a estações de tratamento;
- Tratamento das águas pluviais no próprio rio/córrego;
- Medidas de prevenção para diminuição da carga poluidora lançada nos corpos d'água;
- Desenvolvimento de um modelo de gestão associado à uma política ambiental embasada em critérios legais e institucionais;
- Desenvolvimento de novos parâmetros e critérios de projeto específico à carga difusa.

A Revisão do PDE/98 avançou na discussão da problemática de redução de cargas difusas, propondo 05 alternativas contendo planos de obras, nas quais foram considerados vários cenários de etapalização das obras propostas.

Na Alternativa 1 não se coletariam as cargas difusas e tão somente, os esgotos indevidamente descarregados nos córregos, ou seja, esta opção representa apenas a implantação efetiva do sistema de esgotamento sanitário.

Nas demais alternativas, propôs-se uma redução crescente de remoção de carga difusa: de 30% na Alternativa 2; de 45% na Alternativa 3; de 70% na Alternativa 4 e; finalmente, 100% na Alternativa 5. Considerando que na Alternativa 5 já se alcançaria o ápice, em termos de remoção da carga difusa, previu-se a Variante 1 da Alternativa 5, onde se exportaria o efluente das estações de tratamento para fora da bacia do Alto do Tietê a partir de 2005.

As proposições de redução de carga difusa consideraram a introdução e ampliação de sistema misto (coleta unificada de esgoto e água pluvial); conclusão do sistema de esgotos e; unidades protetoras de descarga de esgotos nos corpos d´água.

Segundo as alternativas aventadas, a carga difusa coletada, seja ela originada pelo arrasto das águas de chuva, seja pela descarga de esgotos nos canais ou galerias pluviais, será encaminhada até as estações de tratamento de esgotos (ETE's).

Os dispositivos que permitirão remover até 30 % da carga difusa deverão ser instalados em córregos ou canais menores, afluentes dos rios principais de cada sub-bacia. Eles trabalharão desviando para

coletores tronco e/ou interceptores as vazões veiculadas pelo curso d'água durante a maior parte do tempo e serão dimensionados para Q_{95} .

Um obstáculo de nível impedirá a passagem d'água desviando-a até um coletor, porém, quando o nível d'água ultrapassar certo limite, a comporta deverá fechar permitindo que a água siga seu curso até o rio. Isto acontecerá durante as chuvas, quando haverá aumento considerável de vazão.

Desta forma, o esgoto que for descarregado no canal ou córrego será veiculado até as ETE's durante a maior parte do tempo e só irá para os rios principais durante as chuvas. As estruturas reguladoras deverão trabalhar automaticamente em função da altura da lâmina d'água. Os tanques ou reservatórios de detenção das águas com carga difusa, com os quais se pretende remover até 70 % dessa carga, devem ter capacidade de acumular toda a vazão afluente ao córrego desde o início do escoamento superficial até o instante "tc" (tempo de concentração da bacia). Para aqueles tanques que permitirão remover 45 %, determinou-se um volume proporcional ao anterior, como uma forma de estimar o tamanho da estrutura necessária nesse tipo de dispositivo.

Para as estruturas reguladoras com comporta determinou-se a vazão Q_{95} de maneira proporcional à área atendida. No caso dos piscinões adotou-se um tempo de descarga de 4 dias, de modo a reduzir as vazões que serão lançadas nos coletores. Até um piscinão ficar cheio, ou seja atingir o nível do extravasor que descarrega no sistema pluvial, as águas irão para o sistema de coleta de esgotos. Ao chegar ao nível do extravasor do piscinão o volume d'água contido nele terá arrastado a maior parte dos contaminantes.

Como as alternativas foram formuladas em termos de remoção crescente da carga poluidora difusa desde 0 até 100%, evidentemente, os custos de investimentos foram crescentes conforme a evolução do grau de remoção.

Tomando novamente dados de experiências anteriores, pode-se citar o caso da Alemanha mostrando que, se for considerado um gasto equivalente a 100 para remoção da totalidade da carga poluidora, gasta-se 20 para remover até 70% da carga e gasta-se 80 para remoção de 70% a 100%. Em função dessa consideração excluiu-se da analise comparativa as Alternativas 1 e 5, a primeira por não prever intervenção na remoção das cargas difusas e a ultima por considerar mais de 70% de remoção.

Anexo 2.5 - *Avaliação do Impacto das Cargas Poluidoras e dos Investimentos Requeridos*

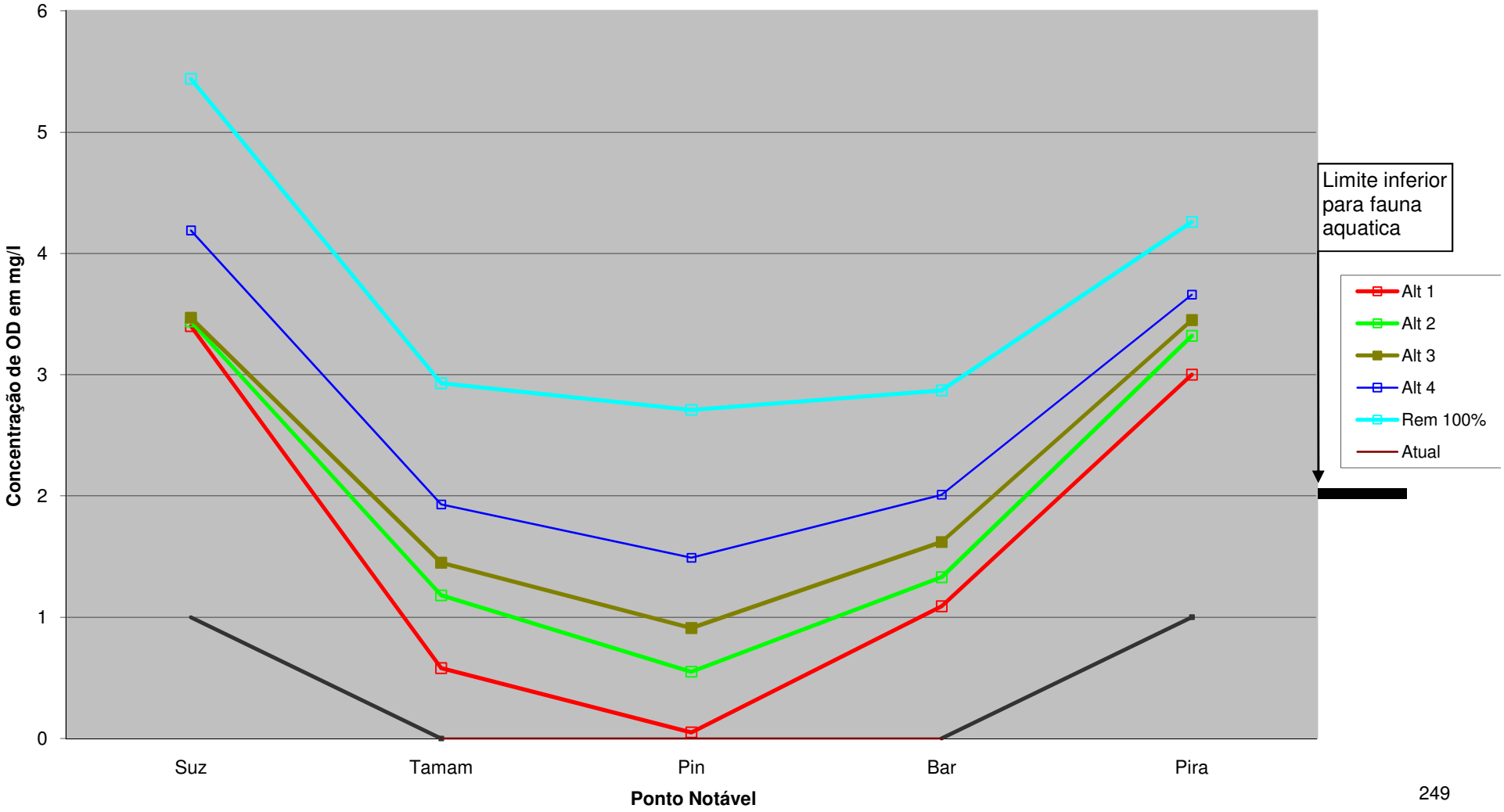
Para avaliar o impacto das cargas poluidoras nos corpos receptores foi utilizado o modelo matemático QUAL II E. A avaliação do impacto gerado pela descarga de poluentes nos corpos receptores levou em conta os resultados previstos dentro da programação de expansão do sistema de esgotamento e as alternativas de remoção da carga difusa.

A qualidade da água dos corpos receptores foi avaliada através do parâmetro OD, cujos resultados são expressos nos gráficos comparativos apresentados a seguir, onde a Alternativa 1 representa os resultados decorrentes da implantação do sistema de esgotos sanitários de acordo com os planos de obras propostos e onde se computa a carga poluidora difusa, mas não se considera nenhuma intervenção para sua redução. A simulação indicada "sem carga difusa" corresponde à situação utópica de remoção de 100% dessa carga. O ano 2000 retrata a situação atual e portanto é idêntica em todas as simulações.

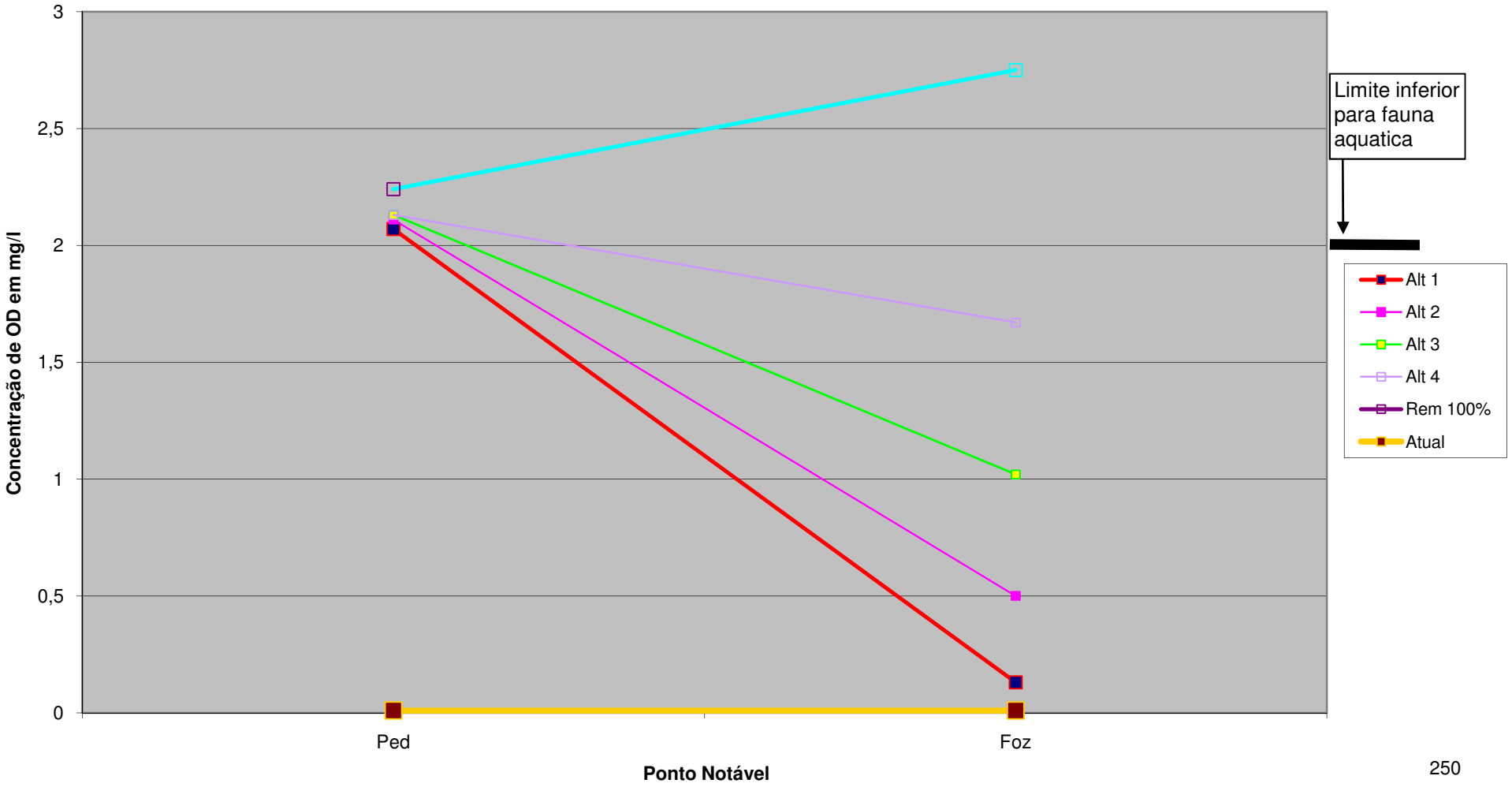
Os rios Tamanduateí, Pinheiros e Tietê, no trecho em estudo, estão enquadrados na classe 4, exceto no trecho inicial, onde está situada a captação de Mogi das Cruzes, onde é classe 2. À exceção deste

trecho inicial, as medições efetuadas pela CETESB nos pontos de monitoramento da qualidade das águas, indica que atualmente esses rios não atendem aos limites de poluentes estabelecidos pela legislação.

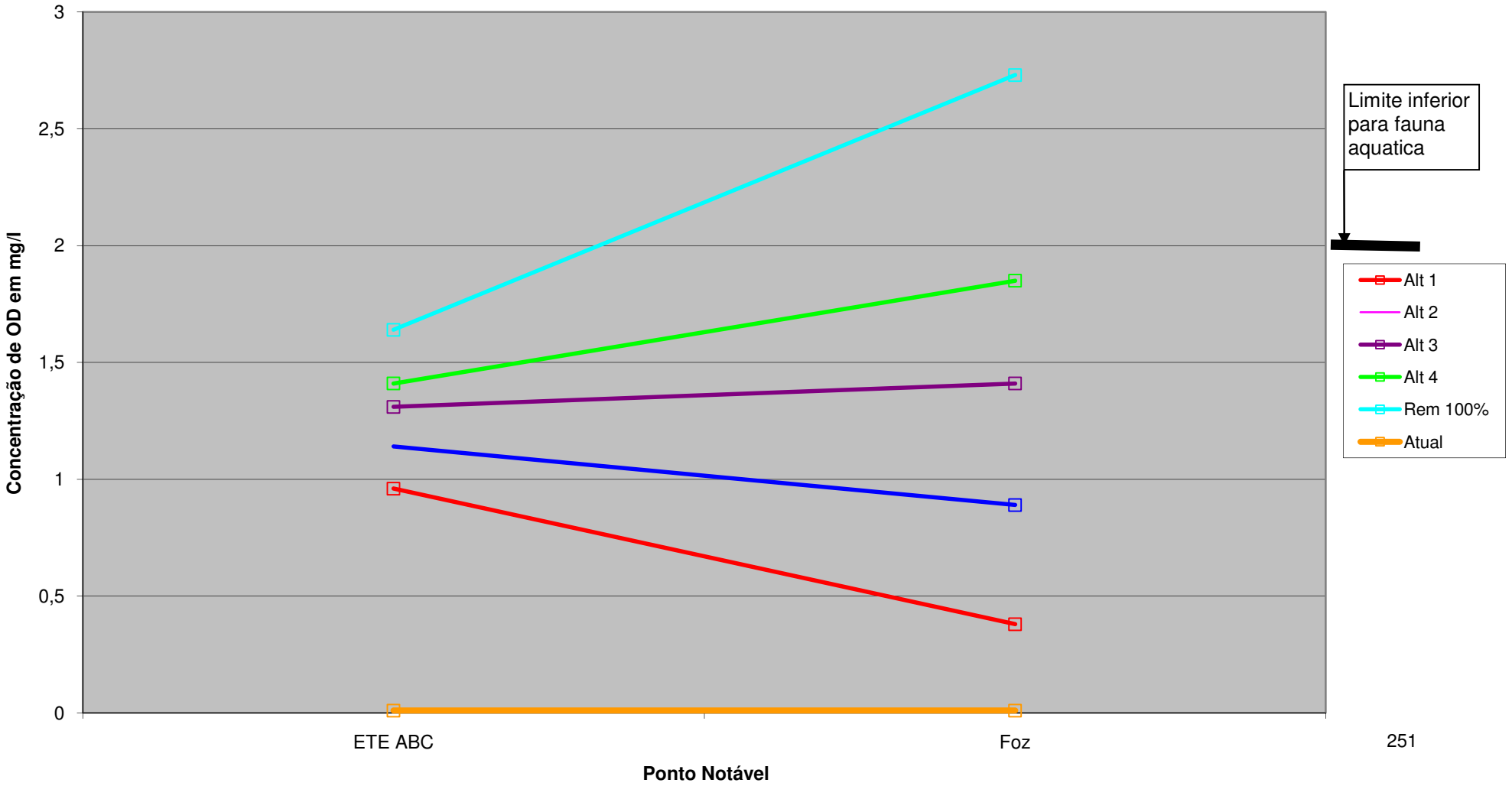
COMPARAÇÃO ENTRE AS ALTERNATIVAS EM 2020
RIO TIETÊ



COMPARAÇÃO ENTRE AS ALTERNATIVAS EM 2020
RIO PINHEIROS



COMPARAÇÃO ENTRE AS ALTERNATIVAS EM 2020
RIO TAMANDUATEI



Considerando a avaliação sem carga difusa (100% da carga é removida) no ano 2020, verifica-se no perfil de OD do Rio Tietê que há uma diminuição de 6 mg/l até 4 mg/l desde o km 0 até o km 64, permanecendo em torno de 3,0 mg/l até o km 140, daí crescendo até 4,26 mg/l em Pirapora. Ou seja, a utópica remoção de 100% da carga difusa, não garantiria melhoria na classificação dos corpos receptores que permaneceriam classe 4.

A remoção de 70% da carga difusa, Alternativa 4, que é considerada economicamente viável apesar de requerer enormes investimentos, permite a obtenção de qualidade das águas melhores que a Alternativa 1 (sem remoção), mas sem alterar a classificação do Rio Tietê que se manteria classe 4, o mesmo acontecendo com os rio Pinheiros e Tamanduateí.

As simulações nas diversas alternativas consideradas indicam que com a intervenção na remoção das cargas poluidoras a qualidade das águas dos corpos receptores apresentará melhorias significativas, mas por mais intensa que seja esta intervenção, não garantirá água de boa qualidade nos rios, ou seja, eles continuarão a ser enquadradas na classe 4. Assim sendo, a implantação do sistema de esgotamento sanitário dentro do programa de obras proposto garantirá a melhoria da qualidade das águas, mas não garantirá a possibilidade dessas águas serem utilizadas nem para recreação de contato primário nem para atividades de pesca esportiva.

Para avaliar os investimentos requeridos para a implantação de cada alternativa foram elaboradas estimativas de custo, a partir do número e tipo de obras de remoção e de acordo com o pré dimensionamento dos coletores tronco e interceptores necessários. As obras relacionadas como coletores tronco e interceptores correspondem a ampliações requerida por canalizações existentes ou novas tubulações. Para as ETE's só se computou acréscimo de custo se o incremento de vazão corresponder a mais de 10% da capacidade da ETE na época, e nesse caso, se considerou a totalidade do acréscimo de vazão, para efeito de custos.

De acordo com as avaliações efetuadas os investimentos totais requeridos para a implantação das alternativas de remoção da carga difusa ascendem a:

- Alternativa 2 (remoção de 30% da carga difusa) – US$ 778.276.623
- Alternativa 3 (remoção de 45% da carga difusa) – US$ 1.206.601.447
- Alternativa 4 (remoção de 70% da carga difusa) – US$ 2.431.028.764

A análise benefício custo foi realizada considerando como benefício o acréscimo do teor de oxigênio dissolvido, que se obteria com cada alternativa no ponto a montante da barragem de Pirapora no ano 2020. O acréscimo foi medido em relação à situação sem remoção da carga difusa, que corresponde às condições da Alternativa 1.

O resultado obtido é o seguinte:

Quadro anexo 2.5 – Resultados da avaliação de benefício/custo das alternativas de remoção de carga difusa

Variável		ALTERNATI	ALTERNATI	ALTERNATI
Acréscimo de	B	0, 30	0, 43	0, 64
Custo a VP	C	292.232.692	627.444.206	1.202.763.1
Benefício /	(B/C).	0,0010	0,0007	0,0005

Verifica-se assim que o maior valor Benefício/Custo é obtido na Alternativa 2.

Dos estudos desenvolvidos foi possível extrair as seguintes conclusões e recomendações:

- Os resultados das simulações feitas para avaliar a qualidade da água nos corpos receptores, mostram que ainda que fosse removida toda a carga difusa, os corpos receptores do Sistema Integrado da RMSP não atenderiam aos limites impostos pela legislação vigente durante todo o período de analise, ou seja, até o ano 2020;

- A comparação dos resultados da qualidade da água que pode se alcançar com a implantação das alternativas indica que não há diferença significativa da qualidade da água (OD) no km 145 (Pirapora) entre as Alternativas 2 (30 % de remoção) e 4 (70 % de remoção). Os custos, entretanto, são cinco vezes maiores para remoção mais elevada, o que confirma a previsão dos resultados obtidos na Alemanha, anteriormente mencionados;

- Não só pelo resultado da relação benefício/custo, mas também pelos outros fatores analisados a Alternativa 2 (remoção de 30% da carga difusa) é a mais favorável.

- Ficou patente que para os locais que ainda não contam com coletores tronco a alternativa de Sistema Unitário é a mais vantajosa. Entretanto, a adoção dessa solução encontra séria barreira institucional, pois requer acordos com as prefeituras municipais. Mas face aos custos e aos benefícios que poderão ser alcançados se requer um maior aprofundamento dos estudos nas áreas técnica e institucional;

- É importante novamente destacar que o maior problema da RMSP ainda não é a carga difusa, mas o extravasamento de esgotos nos rios, que poderá ser sensivelmente reduzido com a implantação da Alternativa 2;

- E mais uma vez se destaca que a solução para a melhoria da qualidade das águas dos corpos receptores da RMSP passa obrigatoriamente pela implantação do ***Programa de Recuperação da Qualidade da Água – REQUAL*** proposto no referido estudo.

- Já atendendo uma das proposições do REQUAL, que estabelece que qualquer programa ou obras deve mostrar resultados à população, foi proposto que a implantação das soluções preconizadas na Alternativa 2 sejam implantadas na Bacia Pinheiros permitindo a condução das águas dos córregos de bacias que ainda não contam com coletores tronco e daqueles cuja poluição difusa é significativa, para o sistema de esgotos sanitários, garantindo a melhoria da qualidade da água, mostrando assim à população a melhoria efetiva da qualidade da água e o retorno dos investimentos.

Independente da preocupação com a carga difusa a implantação das unidades de represamento é fundamental para eliminar a descarga de esgotos nos córregos, em curto prazo, garantindo assim a efetiva contribuição das estações de tratamento à melhoria da qualidade da água dos rios da RMSP.

ANEXO XV

RESUMO DA REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA RMSP

Anexo 3.1 - Caracterização

• Na ocasião 32 (trinta e dois) municípios eram operados pela que compõem a RMSP não tinham sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário operados pela SABESP. Para 6 (seis) municípios (Diadema, Guarulhos, Mauá, São Caetano do Sul, Santo André e Moji das Cruzes – parte) a SABESP fornecia água por atacado e disponibilizava tratamento de esgoto, ficando a distribuição de água e a coleta dos esgotos para gestão comercial própria dos mesmos.

• O Quadro Anexo 3.1 no seguimento mostra a situação administrativa vigente dos sistemas de abastecimento de água da RMSP.

Quadro Anexo 3.1 – Situação Administrativa dos Sistemas de Abastecimento de Água

Sistema de Abastecimento	**Administração**	
	SABESP	Municipal
Integrado	23	6
Isolado	9	1
Total	**32**	**7**

Fonte: Apresentação SABESP – Plano Diretor de Abastecimento de Água da RMSP – Agência da Bacia do Alto Tietê – 09/03/04

• A Bacia do Alto Tietê (onde está inserida a RMSP) apresentava uma disponibilidade hídrica relativa igual a 201 m3/hab.ano considerada crítica segundo critérios da ONU (< 1.500 m3/hab.ano). Em igual situação estava a Bacia do Piracicaba responsável pelo fornecimento de parcela significativa de água bruta para a RMSP com disponibilidade de 408 m3/hab.ano

• O PDAA - Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo - RMSP, elaborado pela SABESP em 2004 abrangia uma população de 18.000.00 habitantes distribuídos por 39 municípios numa região com área total de 8.051 km2.

• A taxa geométrica anual de crescimento populacional da RMSP apresentou taxas elevadas (em torno de 5 % ao ano) até o ano de 1980 acarretando a duplicação da população no período 1940-1980. Desde então as taxas têm reduzido atingindo 1,61 % ao ano no período 1991-2000. Entretanto o contingente populacional a ser atendido significava um acréscimo quadrienal de 1.000.000 de novos usuários dos sistemas em uma região crítica no que tange à disponibilidade hídrica.

• Outro aspecto apontado no PDAA como agravante foi o crescimento da urbanização dos mananciais da RMSP à taxas bem superiores à média observada no período 1991-2000, tendo a população saltado de 550.000 habitantes para 746.000 habitantes (3,9 % ao ano) na Bacia do Guarapiranga e de 510.000 habitantes para 872.000 habitantes (4,2 % ano ano) na Bacia Billings.

- Na época os mananciais responsáveis pelo abastecimento de água da RMSP eram os seguintes:

- Cantareira;
- Alto Tietê;
- Rio Claro;
- Rio Grande;
- Guarapiranga;
- Alto Cotia;
- Baixo Cotia;
- Ribeirão da Estiva.

- A ocupação desordenada nas áreas dos mananciais urbanos como na Bacia do Guarapiranga acarretou problemas de qualidade da água bruta enquanto que áreas protegidas como o Alto Cotia estava há 85 anos sem problemas de qualidade.

- A produção dos mananciais é apresentada no Quadro Anexo 3.2 a seguir.

- O manancial mais antigo explorado para o abastecimento de água da RMSP é o Alto Cotia e o mais recente é o Alto Tietê conforme mostra o Quadro Anexo 3.4 apresentado a seguir.

- A projeção da demanda foi feita para uma população de planejamento de 22,5 milhões de habitantes, para os cenários: tendencial e dirigido, e por setor de abastecimento.

- No cenário tendencial foram assumidas as seguintes hipóteses:

  - ❖ Aplicação dos valores definidos pela SABESP para as metas de perdas;
  - ❖ Redução do consumo público em 20 % (uso racional);
  - ❖ Nenhuma redução decorrente de reuso e tarifa.

- O Quadro Anexo 3.7 mostra os valores propostos de demandas médias e máximas para o sistema integrado, os sistemas isolados e para o total da RMSP para o cenário tendencial.

- No cenário dirigido foram assumidas as seguintes hipóteses:

  - Manutenção da situação de perdas da época;
  - Redução do consumo público em 20 % e 2 % no consumo residencial até o final do plano (uso racional);
  - Aplicação de redutor decorrente de reuso e tarifa.

- O gráfico apresentado no seguimento compara os valores de demandas médias projetadas nos cenários: tendencial e dirigido com a disponibilidade hídrica vigente na época da elaboração do PDAA.

• O gráfico apresentado no seguimento compara os valores de demandas máximas projetadas nos cenários: tendencial e dirigido com a capacidade de produçãp vigente na época da elaboração do PDAA.

Quadro Anexo 3.2 – Mananciais e Produção (m^3/s)

Sistema Produtor	**Disponibilidade** Manancial	**Capacidade** ETA´s	**Produção** Out/02-set/03	**População** (milhões)
Cantareira	31,3	33,0	31,7	8,8
Guarapirança/Billings	14,0	14,0	13,2	3,7
Alto Tietê	9,8	10,0	9,7	2,7
Rio Grande	4,8	4,2	4,7	1,2
• Rio Claro	4,0	4,0	3,8	0,9
Alto Cotia	1,2	1,3	1,1	0,4
Baixo Cotia	0,9	1,1	0,9	0,3
• Ribeirão da Estiva	0,1	0,1	0,1	0,02
Total	66,1	67,7	65,2	18,02

Fonte: Apresentação SABESP – Plano Diretor de Abastecimento de Água da RMSP – Agência da Bacia do Alto Tietê – 09/03/04

Quadro Anexo 3.4 – Mananciais: Ano Inicial, Localização e Vazões

Manancial	Ano Inicial	Distância (km)	Vazões* (m^3/s)
Cantareira	1973	79,0	31,30
Guarapiranga	1929	16,0	14,00
Alto Tietê(1)	1993	36,0	9,80
Rio Grande(2)	1958	26,0	4,80
• Rio Claro(3)	1937	82,0	4,00
Alto Cotia(4)	1914	41,0	1,20
Baixo Cotia	1960	36,0	0,90
• Ribeirão da Estiva	1973	38,0	0,10
Total			66,10

Fonte: Apresentação SABESP – Plano Diretor de Abastecimento de Água da RMSP – Agência da Bacia do Alto Tietê – 09/03/04

Observações: (*) Disponibilidade Hídrica para o Sistema Integrado em 2.004 (garantia de 95 %)

(1) Foi considerada a vazão de recalque da EE Biritiba (Rio Tietê)

(2) Incluindo 0,6 m^3/s da ampliação da EE Rio Grande

(3) Capacidade de produção da ETA em função das restrições de retirada de água tratada e não mais da restrição de adução de água bruta

(4) Vazão regularizada na seção da Represa da Graça (Represa Pedro Beicht + área intermediária)

A capacidade de produção do Sistema Integrado à época do PDAA está apresentada no Quadro Anexo 3.5 a seguir.

Quadro Anexo 3.5 – Capacidades de Produção do Sistema Integrado - 2004

Sistema Produtor	Vazões (m^3/s)	
	Nominal	Máxima
Cantareira	33,00	35,00
Guarapiranga	14,00	15,00
Alto Tietê	10,00	12,00
Rio Grande	4,00	4,00
Rio Claro	4,50	5,00
Alto Cotia	0,90	1,00
Baixo Cotia	1,20	1,50
Ribeirão da Estiva	0,10	0,10
Total	67,70	73,60

Fonte: Apresentação SABESP – Plano Diretor de Abastecimento de Água da RMSP – Agência da Bacia do Alto Tietê – 09/03/04

Anexo 3.2 – Planejamento

- **Anexo 3.2.1** – Projeção e Distribuição Populacional

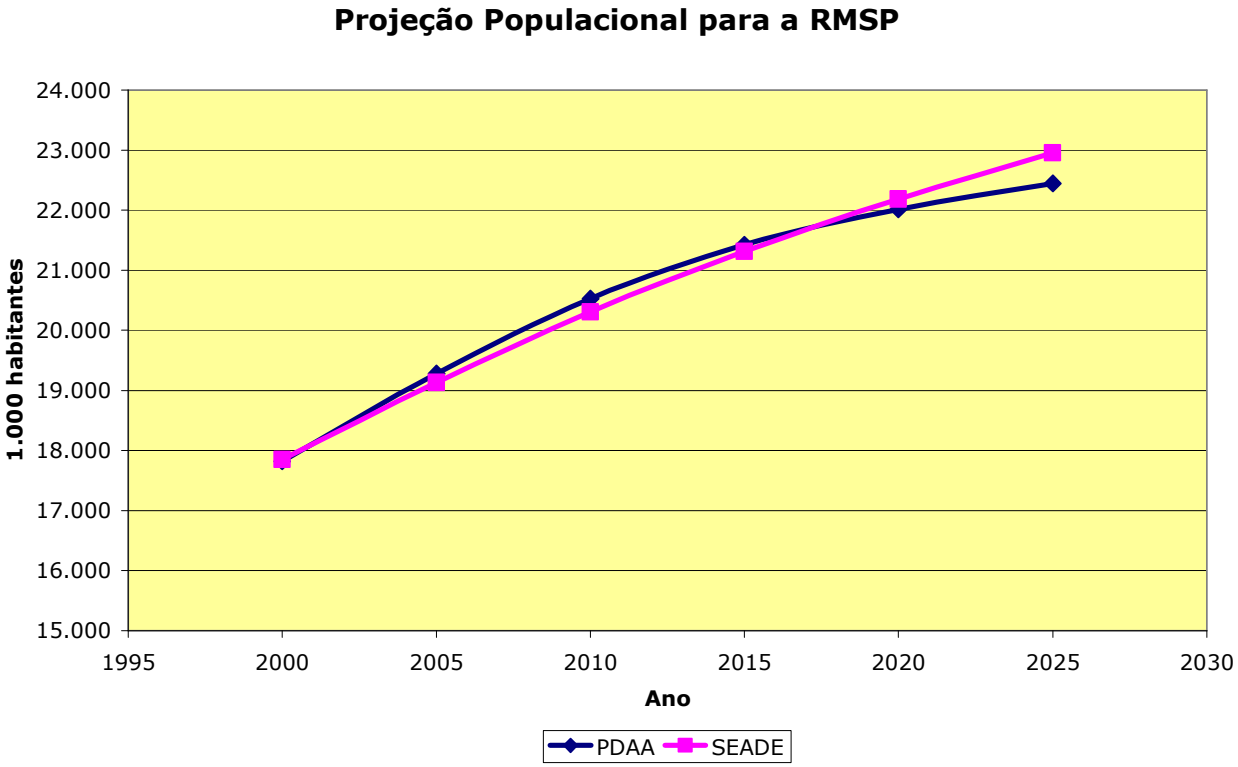
• O PDAA tem como horizonte de projeto o ano de 2025 e propõe soluções para mananciais, produção, adução e reservação para os sistemas integrados e isolados visando atendimento das demandas projetadas a cada quinquênio.

• As projeções para a RMSP apresentaram uma tendência similar a estudos desenvolvidos pela Fundação SEADE conforme demonstra o Quadro Anexo 3.6 a seguir.

Quadro Anexo 3.6 – Comparação entre Projeções Populacionais para a RMSP

Ano	**População (1.000 habitantes)**		Diferença
	PDAA	SEADE	%
2000	17.819	17.852	-0,18
2005	19.283	19.130	0,80
2010	20.526	20.309	1,07
2015	21.425	21.313	0,53
2020	22.016	22.184	-0,76
2025	22.447	22.957	-2,22

Fonte: Apresentação SABESP – Plano Diretor de Abastecimento de Água da RMSP – Agência da Bacia do Alto Tietê – 09/03/04



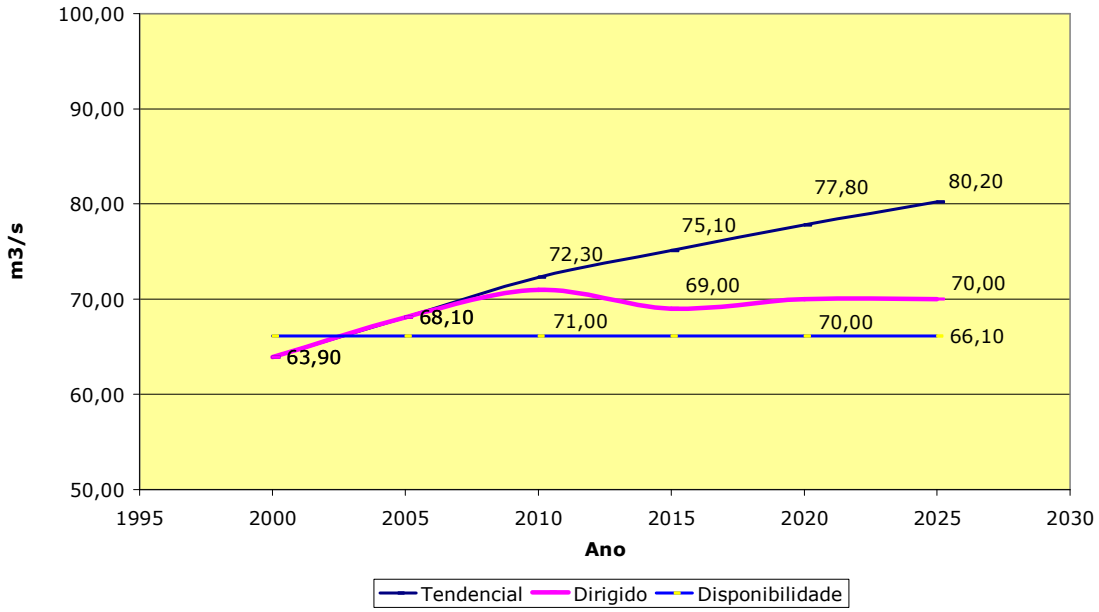
- **Anexo 3.2.2** – Projeção da Demanda

Quadro Anexo 3.7 – Projeções de Demandas Médias e Máximas – Cenário Tendencial

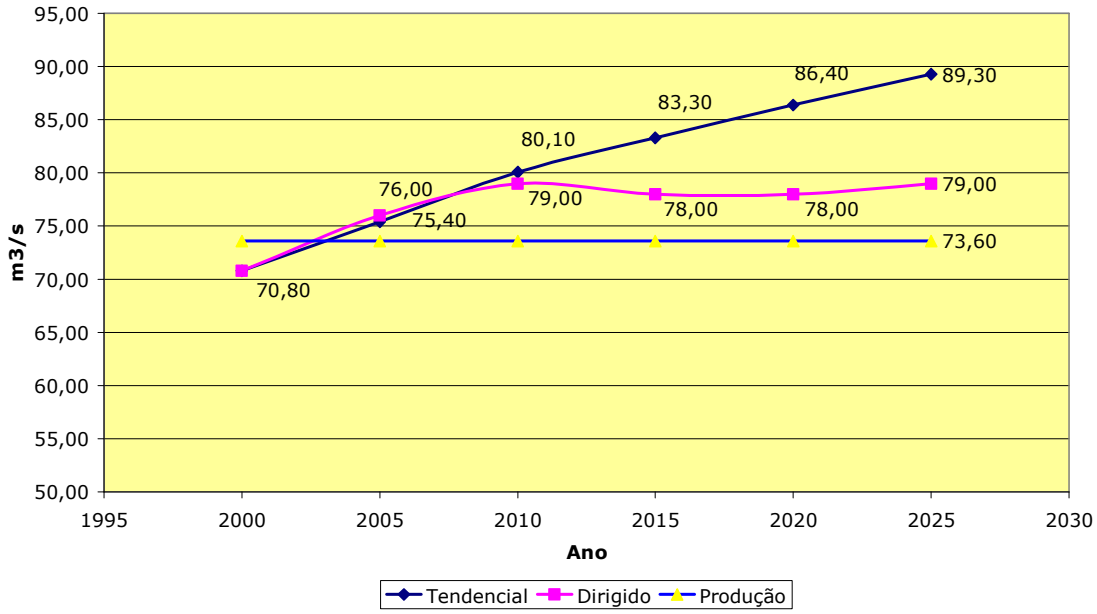
Ano	Demanda Projetada para Cenário Tendencial (m^3/s)					
	Sistema Integrado		Sistemas Isolados		RMSP - Total	
	Média	Máxima	Média	Máxima	Média	Máxima
2000	63,90	70,80	1,90	2,00	65,80	72,80
2005	68,10	75,40	2,20	2,40	70,30	77,80
2010	72,30	80,10	2,70	2,90	75,00	83,00
2015	75,10	83,30	2,90	3,20	78,00	86,50
2020	77,80	86,40	3,10	3,50	80,90	89,90
2025	80,20	89,30	3,40	3,70	83,60	93,00

Fonte: Apresentação SABESP – Plano Diretor de Abastecimento de Água da RMSP – Agência da Bacia do Alto Tietê – 09/03/04

Demandas Médias - Sistema Integrado



Demandas Máximas - Sistema Integrado



- **Anexo 3.2.3** – Mananciais e Sistemas Produtores

• Para atender à curva de demandas até 2025 o PDAA considerava, no que tange aos mananciais, a manutenção dos mananciais e reforço com as seguintes alternativas:

- Alternativa A:
    - 1,7 m^3/s do Sistema Produtor Guarapiranga (Billings) a partir de 2003;
    - 5,6 m^3/s do Sistema Produtor Alto Tietê (Paraitinga, Biritiba, Taiaçupeba) a partir de 2005;
    - 2,2 m^3/s do Sistema Produtor Rio Grande (Braço do Rio Pequeno) a partir de 2007;
    - 4,7 m^3/s do Sistema Produtor Juquitiba (Juquiá/Juquitiba) a partir de 2008 com desativação do Sistema Produtor Baixo Cotia (-0,9 m^3/s);
    - 2,8 m^3/s no Sistema Produtor Alto Tietê (Itapanhaú) a partir de 2014;
    - 2,1 m^3/s no Sistema Produtor Alto Tietê (Itatinga) a partir de 2020.
- Alternativa B:
    - 1,7 m^3/s do Sistema Produtor Guarapiranga (Billings) a partir de 2003;
    - 5,6 m^3/s do Sistema Produtor Alto Tietê (Paraitinga, Biritiba, Taiaçupeba) a partir de 2005;
    - 2,2 m^3/s do Sistema Produtor Rio Grande (Braço do Rio Pequeno) a partir de 2007;
    - 4,7 m^3/s do Sistema Produtor Juquitiba (Juquiá/Juquitiba) a partir de 2008 com desativação do Sistema Produtor Baixo Cotia (-0,8 m^3/s);
    - 2,8 m^3/s no Sistema Produtor Alto Tietê (Itapanhaú) a partir de 2015;
    - 2,1 m^3/s no Sistema Produtor Alto Tietê (Itatinga) a partir de 2019.
- Alternativa C:
    - 1,7 m^3/s do Sistema Produtor Guarapiranga (Billings) a partir de 2003;
    - 5,6 m^3/s do Sistema Produtor Alto Tietê (Paraitinga, Biritiba, Taiaçupeba) a partir de 2005;
    - 2,2 m^3/s do Sistema Produtor Rio Grande (Braço do Rio Pequeno) a partir de 2007;
    - 2,8 m^3/s no Sistema Produtor Alto Tietê (Itapanhaú) a partir de 2010;

- 4,7 m^3/s do Sistema Produtor Juquitiba (Juquiá/Juquitiba) a partir de 2013 com desativação do Sistema Produtor Baixo Cotia (-0,8 m^3/s);
- 2,1 m^3/s no Sistema Produtor Alto Tietê (Itatinga) a partir de 2020.

- **Anexo 3.2.4** – Adução – SAM

- Para atendimento dos pontos críticos do SAM – Sistema Adutor Metropolitana o PDAA propõe um Plano de Ação Imediata contemplando as seguintes obras pontuais e setoriais:

Duplicação Mutinga – Vila Iracema;

Adutora e elevatória Guaraú – Jaraguá;

Duplicação adutoras Extremo Norte;

Substituição linhas de Cotia;

Booster Caucaia do Alto e Vargem Grande;

Duplicação adutora Perus;

Adequação booster Baixo Cotia;

Adutora Tamboré – Barueri;

Represas Paraitinga/Biritiba/Taiaçupeba;

ETA Taiaçupeba + 2 m^3/s (filtros);

Adutora Taiaçupeba – Suzano – Poá;

Duplicação adutora Itaquaquecetuba;

Sub-sistema Itaquera – Artur Alvim – Iguatemi;

ETA Rio Grande + 1,3 m^3/s;

Duplicação da adutora Vila Batistini;

ETA ABV + 2 m^3/s (decantadores);

CBS – Etapa Shangri-lá – adutoras e elevatórias;

Adutora e elevatória Parelheiros;

Adutora e elevatória Capão Redondo – Parque Fernanda.

Para a etapa de curto prazo abrangendo o período 2006-2010 o PDAA preconizava as seguintes intervenções:

Substituição da adutora do Cotia-Vila Madalena ao Butantã;

Novo booster Assunção;

Implantação do Setor Conceição;

Nova EEAT Taiaçupeba;

Adutora Suzano – Ermelino – 3ª e 4ª etapas;

Nova adutora de Cumbica;

Novo Booster Gopoúva;

ETA Taiaçupeba – tratamento avançado (15 m^3/s);

ETA ABV – tratamento avançado (16 m^3/s);

ETA Rio Grande – tratamento avançado (7 m^3/s);

Adutora Rio Grande – Americanópolis;

Implantação dos setores Americanópolis II e Pedreira;

Interligação da 2ª e 3ª linhas e a 5ª linha;

Duplicação da adutora de Mauá (Rio Claro);

Adutora e booster Morumbi – Taboão;

Implantação dos setores Capela do Socorro II e Jaceguava.

Para a etapa de médio prazo abrangendo o período 2011-2015 o PDAA preconizava as seguintes intervenções:

Duplicação da adutora Jaraguá – Perus;

Duplicação da adutora Perus – Caieiras;

Nova EEAT e adutora Alvorada;

Interligação com Setor Conceição;

Manancial Juquiá-Juquitiba – 4,7 m^3/s e ETA 5,0 m^3/s.

Para a etapa de médio prazo abrangendo o período 2016-2020 o PDAA preconizava as seguintes intervenções:

Adutora Suzano – Ermelino – 5ª e 6ª etapas;

Nova adutora Jardim Planalto-Cacilda;

Interligação entre adutora Alvorada e adutora Itapecerica da Serra – Embu-Guaçu;

Manancial Itapanhaú-Itatinga – 20,5 m^3/s e ETA 20,0 m^3/s.

- **Anexo 3.2.5** – Considerações Finais

• O PDAA abordou proposições para mananciais, produção e adução com vistas a otimizar o uso das estruturas existentes e dos investimentos necessários, tendo como premissa básica a manutenção integral dos mananciais atuais.

• Propõe aporte adicional de mananciais de 18 m^3/s, com alguma margem de folga, considerando aspectos: técnico-econômicos (disponibilidades, qualidade, distâncias, desníveis, sequenciação etc.), ambientais, institucionais, legais e políticos.

• Considerava a gestão de demanda como fator importante para a obtenção de margem de folga operacional, possibilitando a postergação de novos aportes.

ANEXO XVI

MANUAL DE UTILIZAÇÃO DO DATAPLAN ALTOTIETÊ

- **ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**
- **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA HIDRÁULICA E SANITÁRIA**
- **LABORATÓRIO DE SISTEMAS DE SUPORTE A DECISÕES – LABSID**
- **AGÊNCIA DA BACIA DO ALTO TIETÊ**

INTERFACE DE VISUALIZAÇÃO DOS DADOS GEORREFERENCIADOS UTILIZADOS NO PLANO DA BACIA DO ALTO TIETÊ



- **MANUAL DE UTILIZAÇÃO DO DATAPLAN ALTOTIETÊ**

Dezembro de 2008

Sumário

1 INICIALIZAÇÃO DO DATAPLAN 270

2 COMPONENTES DO SISTEMA 271

2.1 MENU PRINCIPAL 271

2.2 BARRA DE BOTÕES 272

2.3 MAPA PRINCIPAL 276

2.4 LEGENDA 277

2.5 ESCALA GRÁFICA 278

2.6 MINI-MAPA 278

2.7 BARRA DE STATUS (BARRA INFERIOR DE INFORMAÇÕES) 279

3 OPERAÇÕES BÁSICAS 280

3.1 NÍVEL DE DETALHES (ZOOM) 280

3.2 DESLOCAMENTO DA TELA (PAN) 281

3.3 CAPTURA DE IMAGENS DA TELA 281

3.4 FUNÇÃO DO BOTÃO DIREITO DO MOUSE (NA ÁREA DO MAPA PRINCIPAL) 281

3.5 FUNÇÃO DO BOTÃO ESQUERDO DO MOUSE (NA ÁREA DO MAPA PRINCIPAL) 282

4 MENU PRINCIPAL 284

4.1 ARQUIVOS 284

4.1.1 CARREGA CONFIG. LAYERS 284

4.1.2 SALVA CONFIG. LAYERS 285

4.1.3 FECHA 285

4.2 LAYERS 286

4.2.1 CARREGA 286

4.2.2 EXCLUI DO BANCO 287

4.2.3 GRAVA NO BANCO 288

4.2.4 IMPORTA 288

4.2.5 ÁREA LIMITE 289

4.2.6 LAYER PARA SELEÇÃO 291

4.2.7 CRIA LAYER COM SELECIONADOS 292

4.2.8 SELEÇÃO POR ATRIBUTOS 294

4.3 FERRAMENTAS GEOGRÁFICAS 296

4.3.1 ÁREA (KM²) 296

4.3.2 COMPRIMENTO (KM) 297

4.3.3 DISTÂNCIA 298

4.3.4 DISTÂNCIA ACUMULADA 299

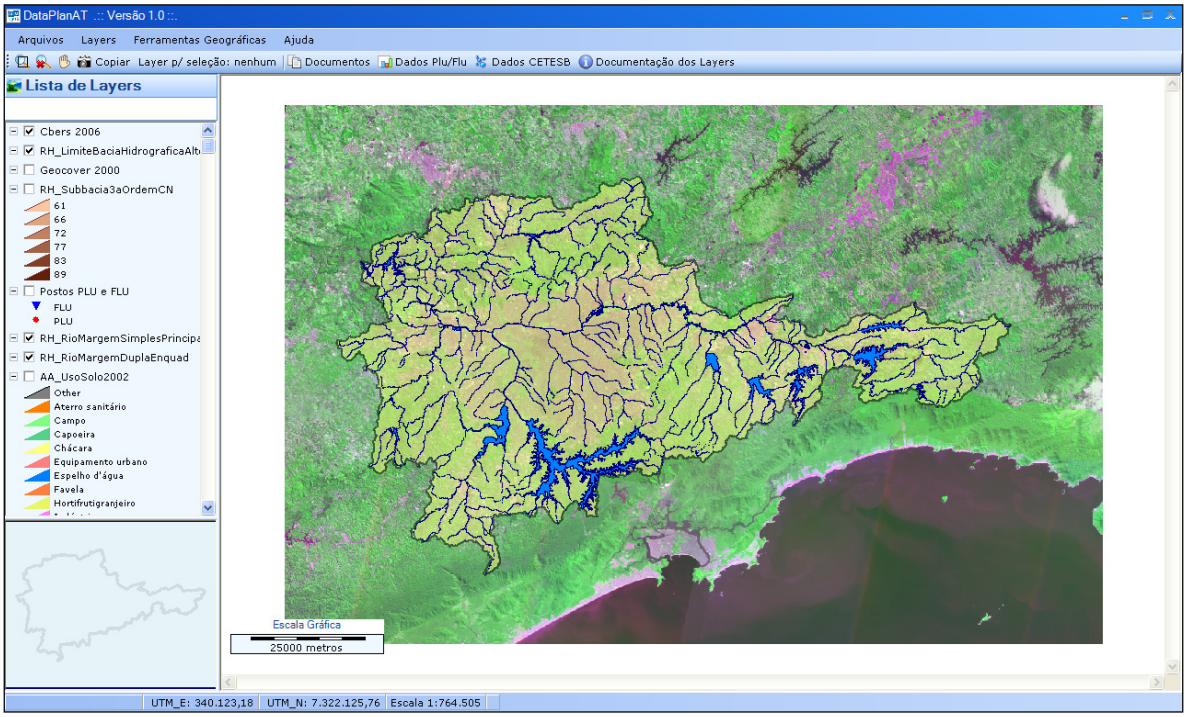
4.4 AJUDA 300

4.4.1 MANUAL 300
4.4.2 CRÉDITOS 300
ANEXO I - EDIÇÃO DE LAYERS 301
ANEXO II - EDIÇÃO DE GRÁFICOS – TEECHART EDITOR 305

INICIALIZAÇÃO DO DATAPLAN

Este manual de utilização apresenta uma descrição do DataPlan Alto Tietê 2008. A função do visualizador é facilitar aos possíveis usuários a navegação e o acesso às informações georreferenciadas que foram utilizadas na elaboração do Plano do Alto Tietê.

Ao inicializar o DataPlan a tela que aparece por alguns instantes em primeiro plano traz os créditos do Dataplan Alto Tietê 2008, conforme figura.

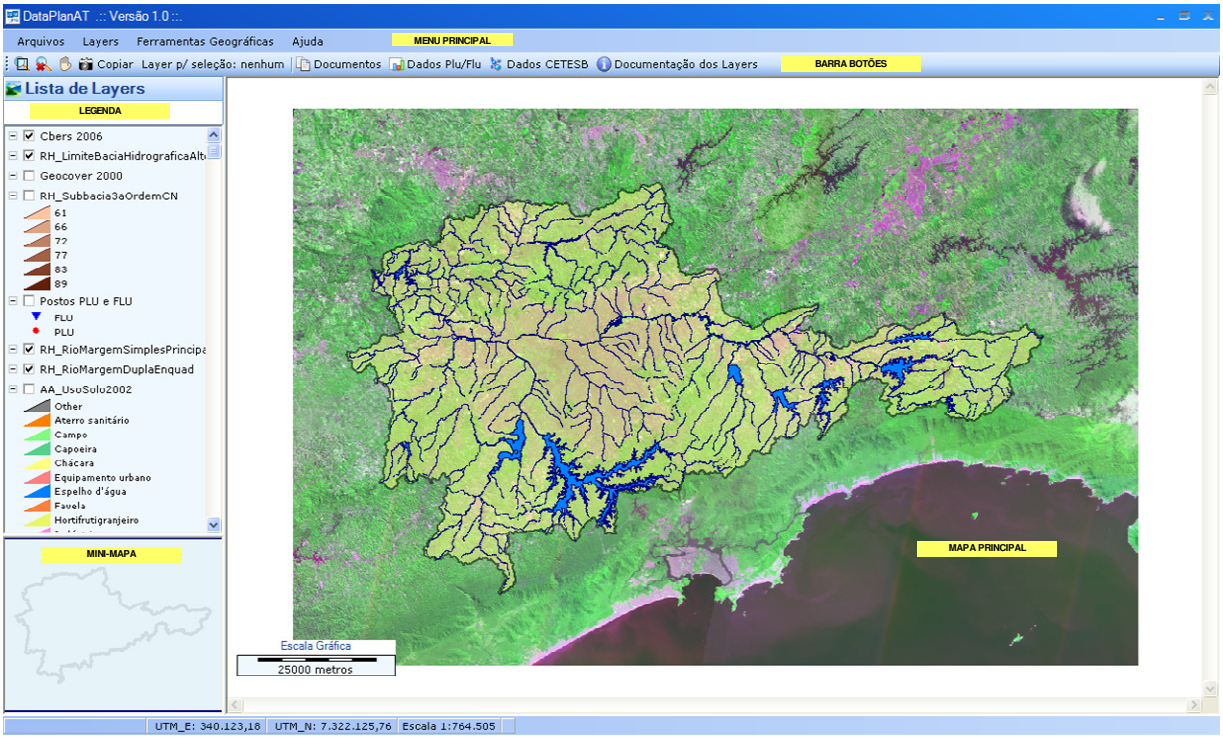


Inicialização do Sistema – tela de abertura

É importante ressaltar que os planos de informação (layers) que constam neste visualizador são os que foram utilizados na elaboração do Plano da Bacia do Alto Tietê- 2008.

COMPONENTES DO SISTEMA

A interface usuário-sistema do DataPlan Alto Tietê 2008 é composta por um Menu Principal, uma Barra de Botões, uma barra inferior de informações (Barra de Status) e três quadros de dimensões ajustáveis (área da legenda, mapa principal e mini-mapa). A figura a seguir mostra a tela principal na sua configuração padrão: o quadro maior contém o mapa principal e a escala gráfica, o quadro no canto superior esquerdo contém a relação dos layers carregados (Legenda), e o quadro no canto inferior esquerdo mostra um Mini-Mapa, que serve de referência ao que está sendo mostrado no mapa principal. Estes três quadros podem ser redimensionados clicando e arrastando as suas molduras.



Interface Usuário-Sistema

MENU PRINCIPAL

Situado na parte superior da tela, disponibiliza as funções e opções existentes no DataPlan Alto Tietê 2008. Uma descrição detalhada das suas funcionalidades encontra-se mais adiante, no item 4 - Menu Principal deste manual.



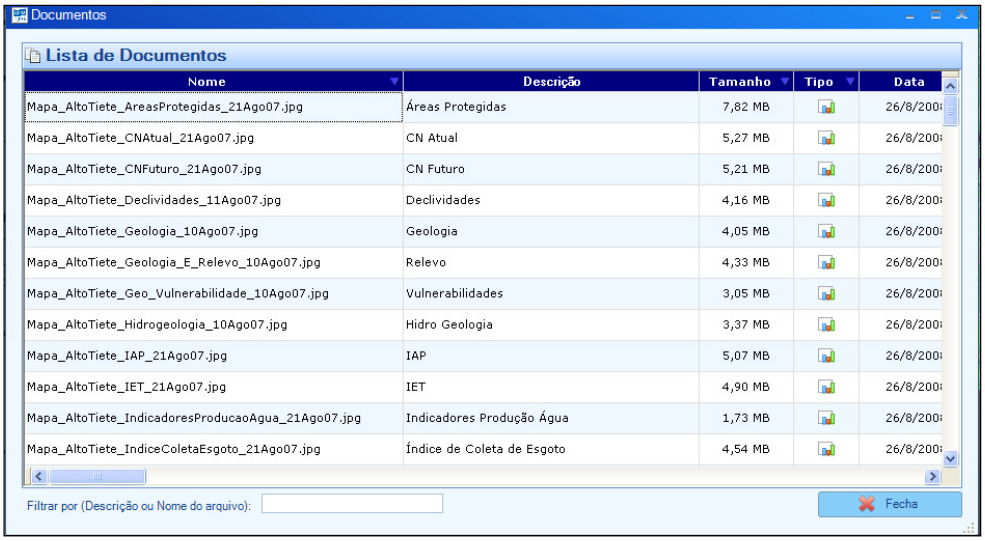
BARRA DE BOTÕES

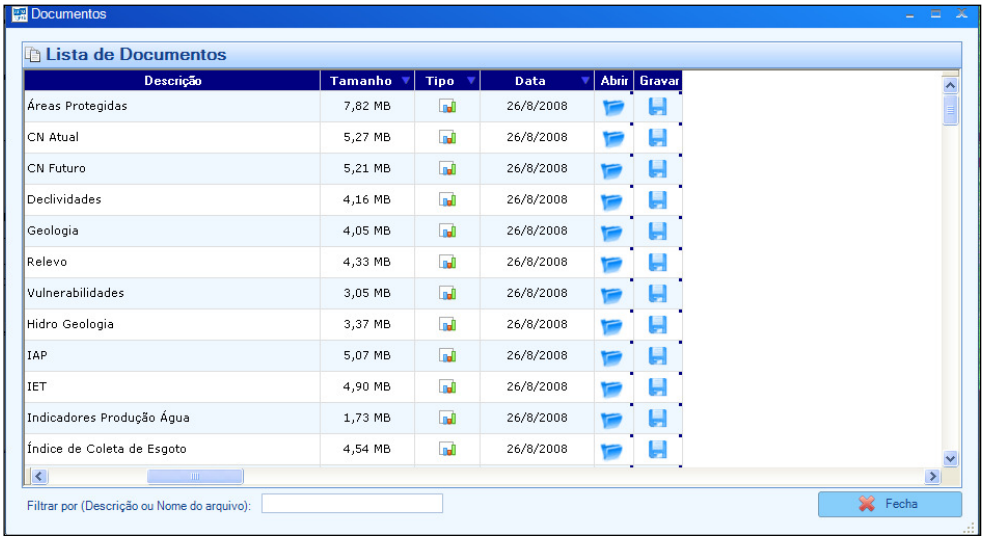
A Barra de Botões, localizada logo abaixo do Menu Principal, possui os botões necessários para a "navegação" pelo Mapa Principal e captura de imagens. Através destes botões pode-se deslocar o mapa, dar zoom, etc. Estas funções são básicas para operação do sistema e podem ser acessadas de várias maneiras. Veja no item 3 - OPERAÇÕES BÁSICAS, uma descrição detalhada destas e outras funções básicas.

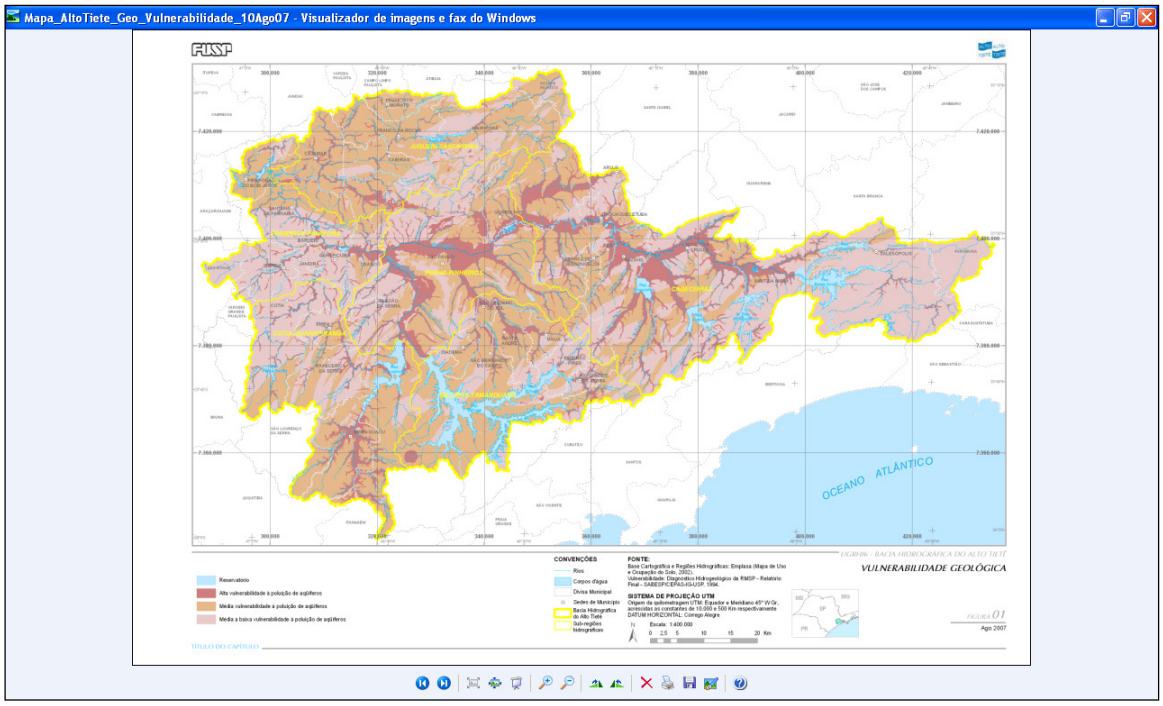


Além dos botões necessários para a navegação estão disponíveis as seguintes funções:

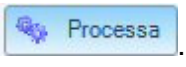
Documentos: apresenta uma lista de documentos que foram gerados na elaboração do Plano da Bacia do Alto Tietê (vide figuras). Esta lista possui uma descrição do conteúdo do documento, tamanho do arquivo, tipo, data, além de permitir abrir o documento para a visualização e gravar.






Mapa_AltoTiete_Geo_Vulnerabilidade_10Ago07 - Visualizador de imagens e fax do Windows
OCEANO ATLÂNTICO
VULNERABILIDADE GEOLÓGICA

Exemplo de visualização do mapa de vulnerabilidade

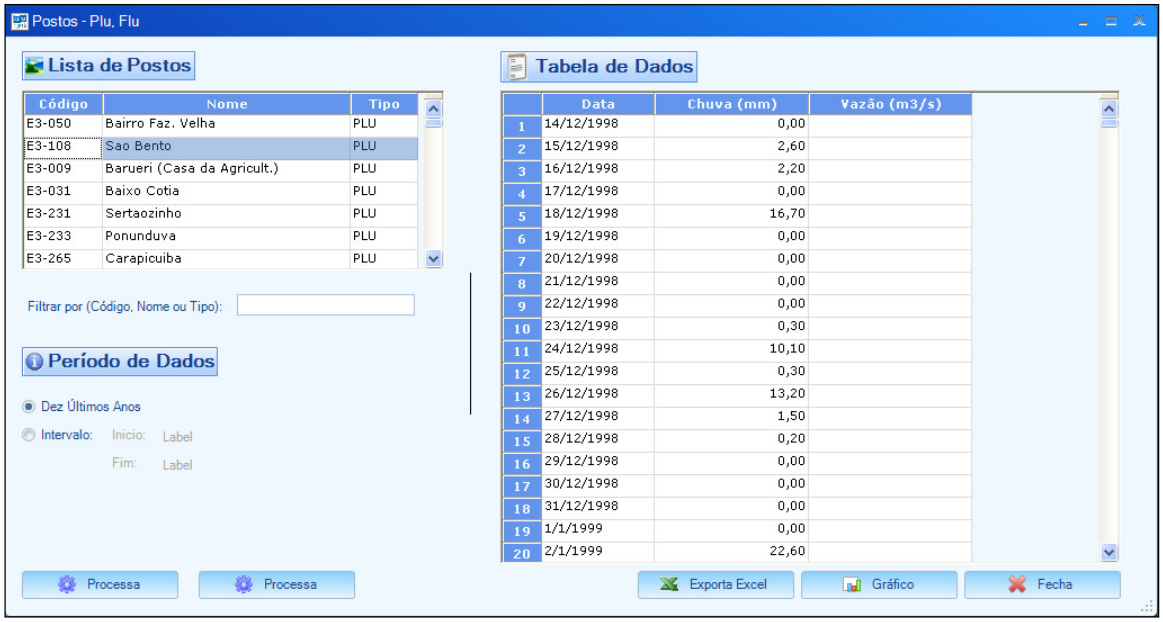
Dados Plu/Flu: permite visualizar a lista de postos Plu e Flu (DAEE) localizados na bacia do Alto Tietê e acessar os dados destes postos via tabela de dados e gráficos (Vide figura). Para acessar os dados o procedimento é o seguinte: na lista de postos é possível fazer um filtro do postos em função do posto que se queira os dados. Após selecionado o posto, escolhe-se o período de dados a ser visualizado e clica-se sobre o botão 

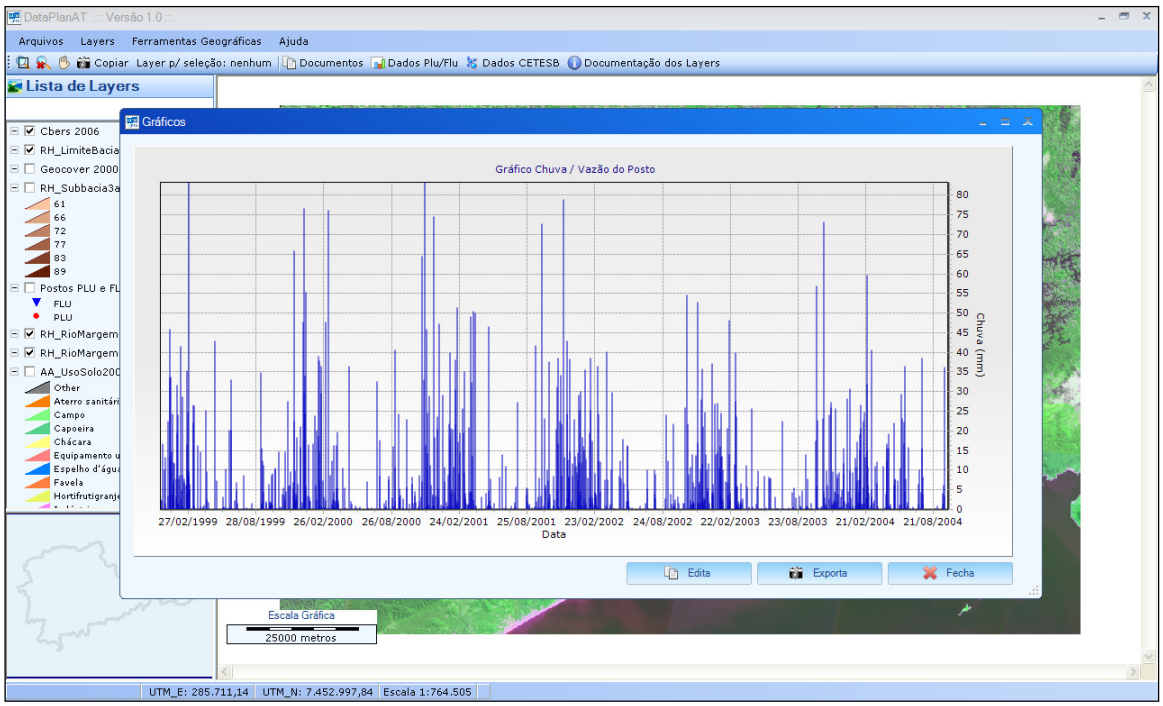
. Feito isso, os dados são mostrados na tabela de dados. (vide figura). Os dados da tabela podem ser

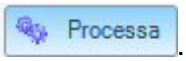
exportados para uma planilha Excel, clicando-se sobre o botão 

e visualizados num gráfico clicando-se sobre o botão 

. O gráfico pode ser editado vide Anexo II – Edição de Gráficos.

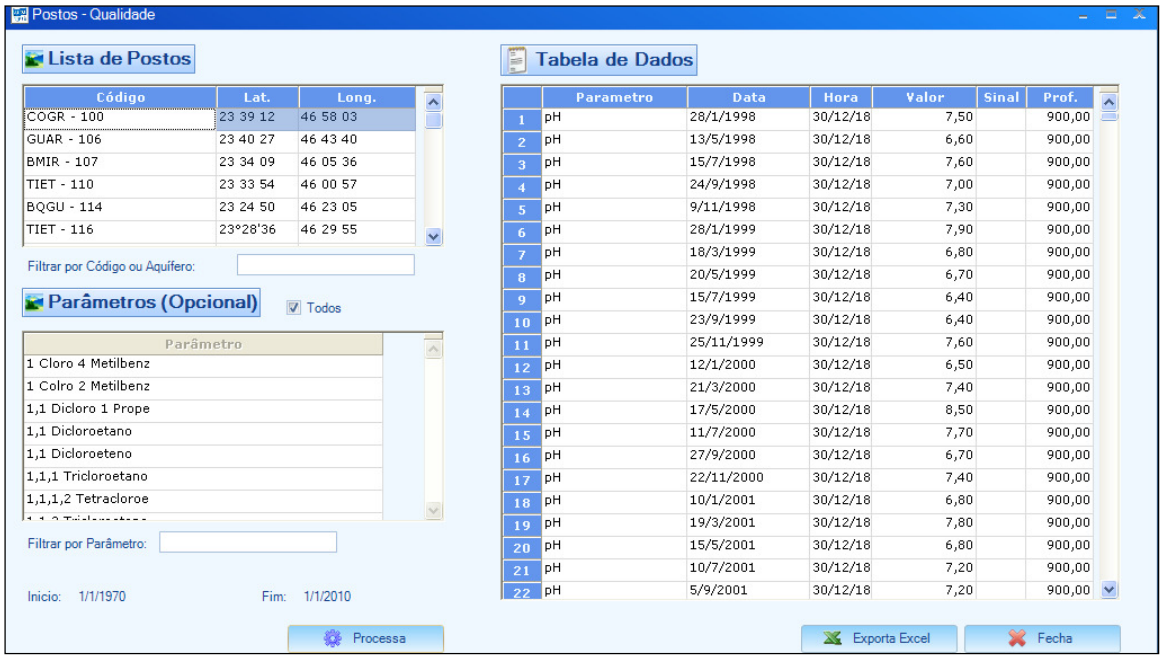




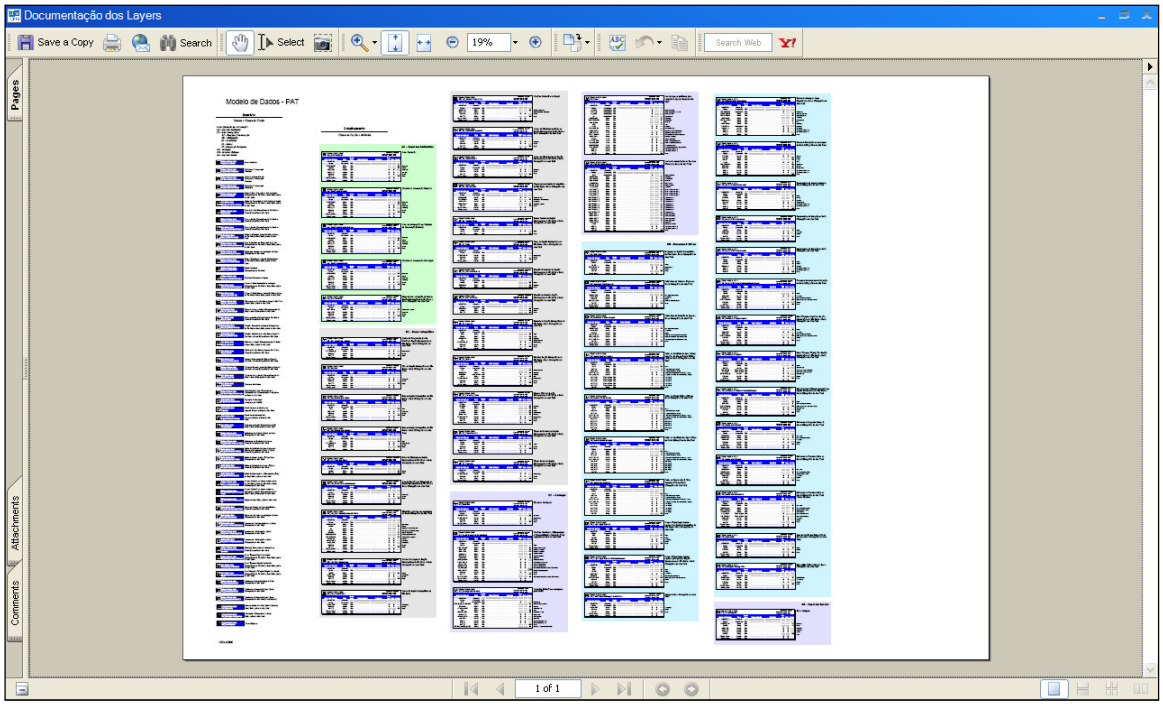
Dados CETESB: permite visualizar os pontos de monitoramento da CETESB localizados na bacia do Alto Tietê e acessar os dados destes postos via tabela de dados (Vide figura). Para acessar os dados o procedimento é o seguinte: na lista de postos é possível fazer um filtro do postos em função do posto que se queira os dados. Após selecionado o posto, escolhe-se o parâmetro a ser visualizado através de um filtro ou todos os parâmetros,e clica-se sobre o botão 

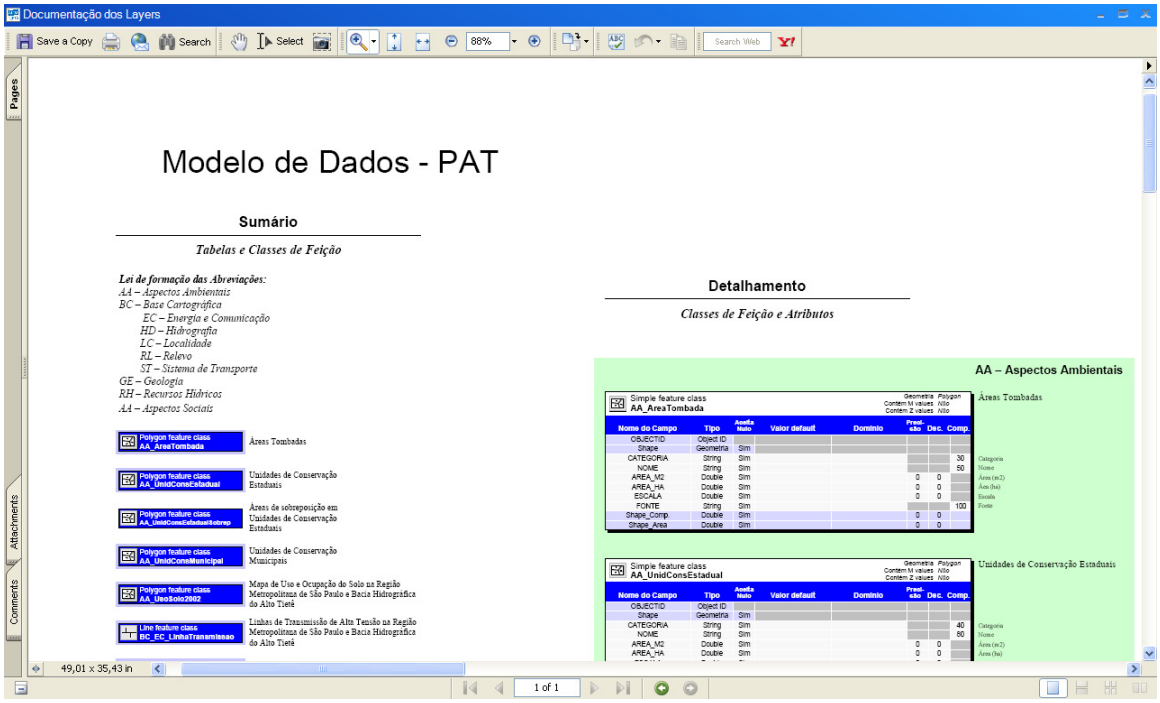
. Feito isso, os dados são mostrados na tabela de dados. (vide figura). Os dados da tabela podem ser exportados para uma planilha Excel, clicando-se sobre o botão 

.



Documentação dos Layers: apresenta a documentação dos layers que foram utilizados na elaboracão do Plano da Bacia do Alto Tietê. Para cada layer (plano de informação) há uma descrição dos campos ou atributos.




Documentação dos Layers
Save a Copy
Search
Select
88%
Pages
Attachments
Comments
Modelo de Dados - PAT
Sumário
Tabelas e Classes de Feição
Lei de formação das Abreviações:
AA – Aspectos Ambientais
BC – Base Cartográfica
EC – Energia e Comunicação
HD – Hidrografia
LC – Localidade
RL – Relevo
ST – Sistema de Transporte
GE – Geologia
RH – Recursos Hídricos
AA – Aspectos Sociais
Áreas Tombadas
Unidades de Conservação Estaduais
Áreas de sobreposição em Unidades de Conservação Estaduais
Unidades de Conservação Municipais
Mapa de Uso e Ocupação do Solo na Região Metropolitana de São Paulo e Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
Linhas de Transmissão de Alta Tensão na Região Metropolitana de São Paulo e Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
Detalhamento
Classes de Feição e Atributos
AA – Aspectos Ambientais
Áreas Tombadas
Unidades de Conservação Estaduais
49,01 x 35,43 in
1 of 1

MAPA PRINCIPAL

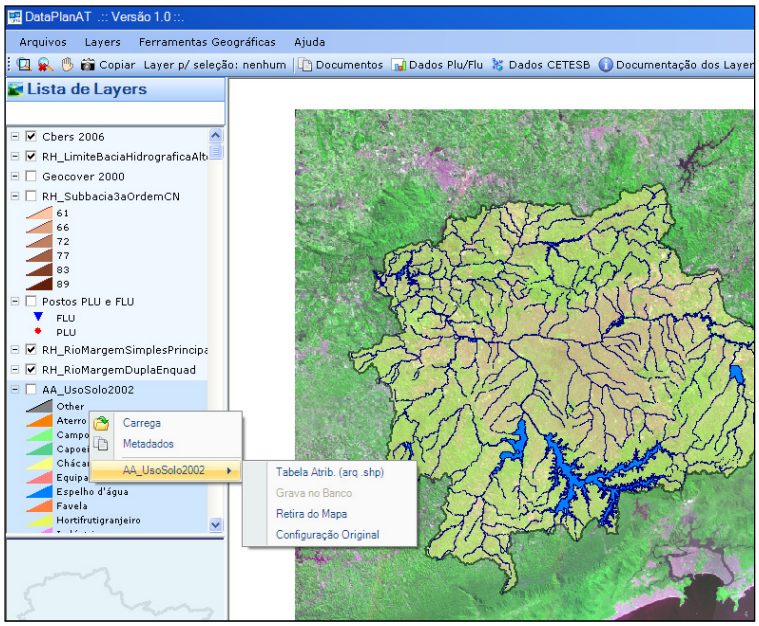
Neste quadro (vide Figura do item 2) são mostrados os layers escolhidos pelo usuário. No banco de dados estão os layers que constituem a base geográfica (hidrografia, geologia,

uso do solo, municípios,sub-bacias,sub-regiões, outorgas de água superficial, outorgas de água subterrânea, entre outros).

LEGENDA

Para um layer que está no banco de dados ser mostrado, ele precisa ser lido do banco (ver detalhes no item 4.2 LAYERS). Uma vez lido, seu nome passa a ser mostrado na lista de layers do quadro situado no canto esquerdo superior (vide Figura do item 2). Um layer que foi lido do banco de dados pode ser ou não visualizado na tela, a escolha é feita clicando-se no quadrinho à esquerda do nome.

Quando se clica com o botão direito sobre o nome de um layer é disponibilizado um menu-popup como mostrado na figura a seguir:



Este menu-popup tem as seguintes opções:

a) *Carrega:* permite que se leia do banco um ou mais layers que lá se encontram.

b) Nome do Layer com o seguinte sub-menu popup:

Tabela de Atrib. (arq.shp): mostra a tabela com os atributos de todos os elementos deste layer.

Grava no banco: permite gravar no banco um layer importado;

Retira do Mapa: o layer é retirado da lista de layers (legenda). A diferença entre retirar um layer da lista ou controlar a sua visualização (quadrinho à esquerda do nome) é que retirando da legenda é liberada a memória por ele utilizada, o que em caso de layers muito carregados pode influir na performance de visualização do programa.

Configuração Original: carrega a configuração original (default) do layer.

O quadro da legenda ainda tem mais duas funções:

a) *Ordem*: a ordem em que os layers são desenhados é a ordem em que eles aparecem nesta lista, isto é, o desenho do mapa começa com o layer no topo da lista e vai desenhando os outros na seqüência. Esta ordem é importante para se controlar a superposição de imagens, evitando que um layer possa encobrir informações de outro. Para alterar esta ordem, clique e arraste o nome de um layer para a posição desejada.

b) *Características visuais:* cada elemento mostrado na tela tem características visuais prédefinidas, tais como: cor, espessura da linha, transparência, texto associado, etc. Para se alterar estas características, um duplo clique no nome do layer disponibiliza uma janela onde as características de cada layer e seus componentes podem ser ajustados. Veja mais detalhes desta janela no Anexo I - Edição de Layers.

ESCALA GRÁFICA

Situada na parte inferior do quadro principal, a escala gráfica é uma forma visual de se ter uma idéia das dimensões mostradas na tela. Ela funciona de modo automático, se adequando à medida que o usuário altera o nível do zoom.

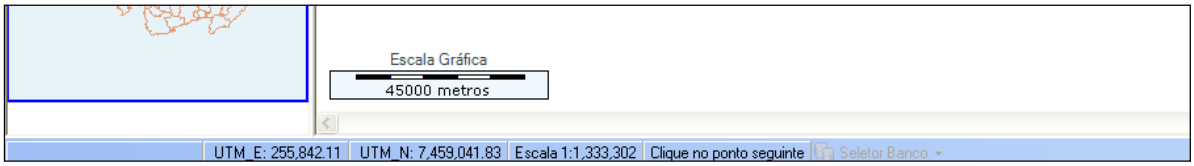
MINI-MAPA

O quadro localizado no canto inferior esquerdo contém um mini-mapa que serve como uma referência do que está sendo mostrado no mapa principal. Neste mini-mapa existe um retângulo de bordas azuis que representa a área sendo mostrada no mapa principal. O tamanho e a posição deste retângulo são ajustados automaticamente em função do nível de zoom e do deslocamento dado pelo usuário no mapa principal. Além disso, o mini-mapa é

ativo, isto é, clicando sobre o retângulo azul e arrastando-o faz com que o mapa principal também se desloque, mantendo a coerência. Também é possível deslocar o conteúdo do mapa principal apenas clicando num ponto do mini-mapa. Fazendo isso, o mapa principal se desloca de forma a mostrar o ponto clicado no centro da tela.

BARRA DE STATUS (BARRA INFERIOR DE INFORMAÇÕES)

Na parte inferior da tela existe uma barra de Status (informações), conforme mostrado na figura a seguir:



Esta barra possui quatro campos.

Campos 1 e 2 - mostram as coordenadas UTM Este e UTM Norte da posição corrente do cursor no mapa;

Campo 3 - mostra a escala na qual o mapa está sendo visualizado;

Campo 4 - este campo normalmente está vazio. Ele fornece informações específicas para determinadas ferramentas ou operações realizadas.

OPERAÇÕES BÁSICAS

Entende-se por operações básicas, os procedimentos necessários para o usuário posicionar na tela os elementos desejados, visualizar as informações existentes, escolher a função do cursor, etc.. Isto envolve, entre outros, o deslocamento do mapa (ferramenta *pan*), a escolha do nível de detalhe (ferramenta *zoom*), a escolha do elemento desejado (clique com cursor do mouse).

A seguir estão as descrições destas operações.

NÍVEL DE DETALHES (ZOOM)

Serve para “afastar” ou “aproximar” a imagem mostrada no mapa principal. Algumas opções de zoom permanecem ativas quando selecionadas. Nestes casos, este botão muda a sua imagem de forma a refletir a opção de zoom escolhida. Existem duas opções de zoom:

a.  *Ajustar à janela*: mostra a imagem toda na tela. É a posição de início do programa. Esta é a posição de mínimo zoom, isto é, não é possível diminuir a imagem além deste ponto.

b.  *Zoom-Área*: mostra uma área delimitada pelo usuário. Para acionar esta ferramenta clique no botão ou tecle a letra ”Z”. Uma vez acionada, clique num ponto da tela e arraste. Enquanto o cursor do mouse é arrastado um retângulo vai sendo desenhado indicando a área que será mostrada na tela. Quando o retângulo estiver no tamanho desejado, solta-se o botão do mouse. Arrastando-se o retângulo para a direita amplia-se (aproxima-se) a imagem e para a esquerda afasta-se. Quando esta ferramenta é acionada, o cursor assume a forma de uma lupa e ela permanece ativa para que a operação possa ser repetida. Para voltar ao cursor normal clique com o botão direito do mouse. Além das opções disponibilizadas pelos botões, a ferramenta *Zoom* ainda pode ser acionada pelas teclas “**+**”(aproxima), “**-**” (afasta) e pela rodinha do mouse: para frente aproxima e para trás afasta.

DESLOCAMENTO DA TELA (PAN)

Serve para fazer a translação do mapa em qualquer direção. Esta ferramenta pode ser acionada clicando no botão  da barra de botões, teclando-se a letra “P” ou ainda clicando-se no botão do meio do mouse. Quando acionada, o cursor assume a forma de uma mãozinha. Para voltar ao cursor normal clique com o botão direito do mouse. Não é possível deslocar a imagem quando ela está na posição de mínimo zoom, isto é, quando ela está inteira na tela. É preciso que exista algum grau de zoom para que a imagem possa ser deslocada.

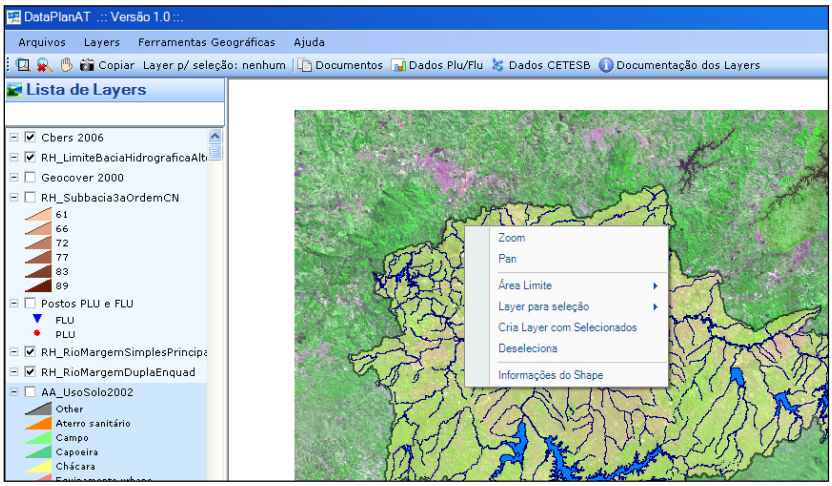
CAPTURA DE IMAGENS DA TELA

A imagem mostrada no quadro principal pode ser exportada para outros aplicativos, tipo Word ou Excel. Para isto usa-se o procedimento padrão de “copiar e colar”. A cópia da imagem é feita através do botão  . Ao se clicar sobre ele, a imagem do mapa principal é copiada para a área de transferência do Windows e fica disponível para ser colada em documentos do Word, em planilhas do Excel, etc... através do comando “Colar” destes aplicativos.

FUNÇÃO DO BOTÃO DIREITO DO MOUSE (NA ÁREA DO MAPA PRINCIPAL)

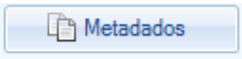
Clicando-se com o botão direito do mouse na área do mapa principal pode-se acessar as funções (vide figura):

Zoom: acessa a função zoom área, já descrita;
Pan: acessa função pan;
Área Limite;
layer para a seleção (o menu popup apresenta a lista de layers disponíveis para a seleção);
criar layer com selecionados;
Deseleciona: desativa a função seleciona;
Informações do shape: mostra as informações ou atributos do layer.



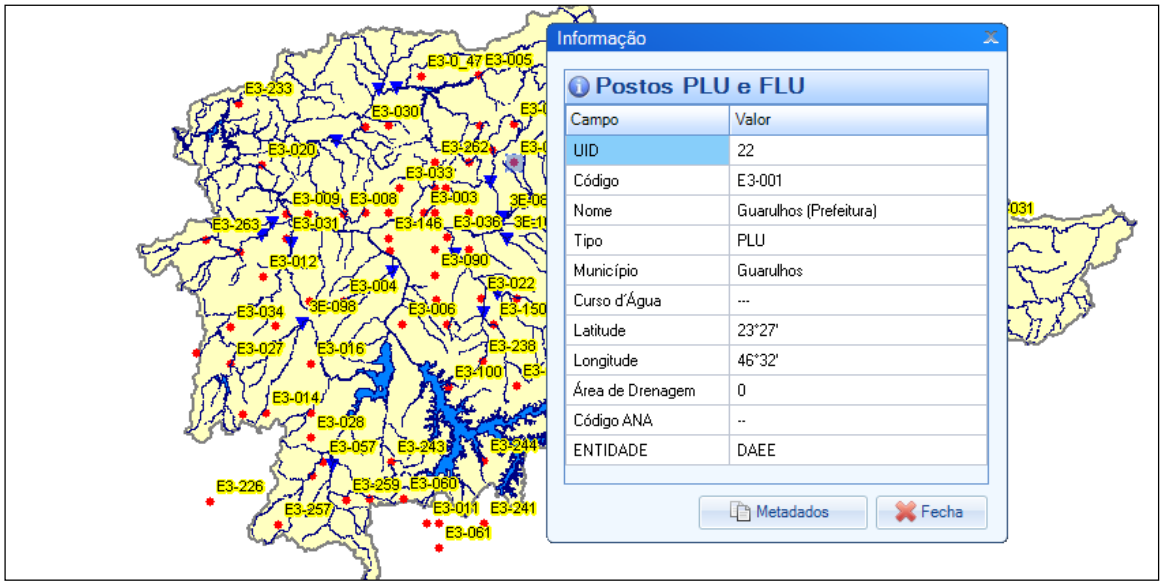
FUNÇÃO DO BOTÃO ESQUERDO DO MOUSE (NA ÁREA DO MAPA PRINCIPAL)

Clicando-se com o botão esquerdo do mouse sobre uma feição geográfica a mesma é selecionada e abre-se uma janela com informações sobre o elemento. Vide figura Exemplo – Botão esquerdo do mouse em PostosPLU.

No caso do exemplo no canto inferior direito da tela de Informação há os botões 

, que permite acessar os “metadados”, informações sobre os dados, cabe observarem que nem todos os dados dispõem desta informação. E o botão 

que permite fechar a tela de informação.



Exemplo – botão esquerdo do mouse em Postos PLU

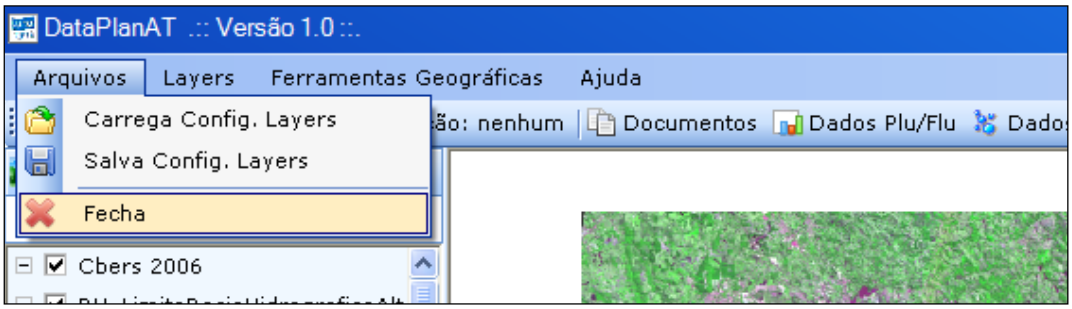
MENU PRINCIPAL

O menu principal é composto por 4 itens: Arquivos, Layers, Ferramentas Geográficas e Ajuda. A seguir é feita uma descrição detalhada de cada um destes itens e seus respectivos subitens.



ARQUIVOS

Este item permite carregar a configuração default dos layers, salvar a configuração dos layers e fechar o sistema.



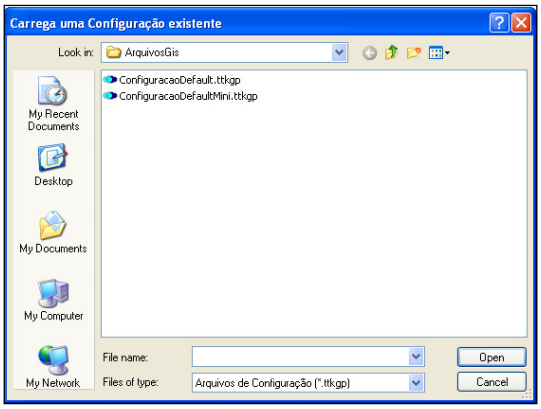
Menu Principal - Arquivos

CARREGA CONFIG. LAYERS

Permite carregar a configuração default dos layers caso o usuário deseje restabelecê-la. As opções são (vide figura):

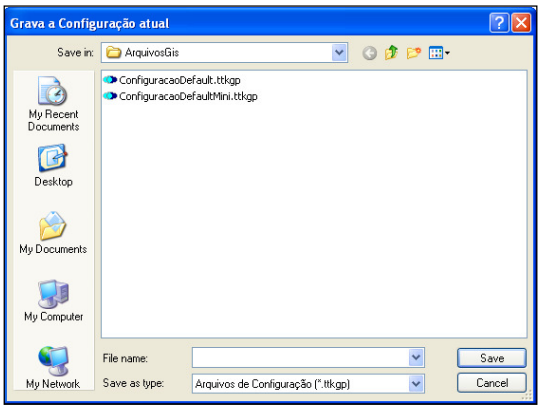
ConfiguraçãoDefault.ttkgp: permite carregar a configuração default dos layers que constam do banco geográfico;

ConfiguraçãoDefaultMini.ttkgp: permite carregar a configuração default do mini-mapa.



SALVA CONFIG. LAYERS

Permite gravar a configuração dos layers (vide figura), ou seja, a configuração que o usuário definiu.

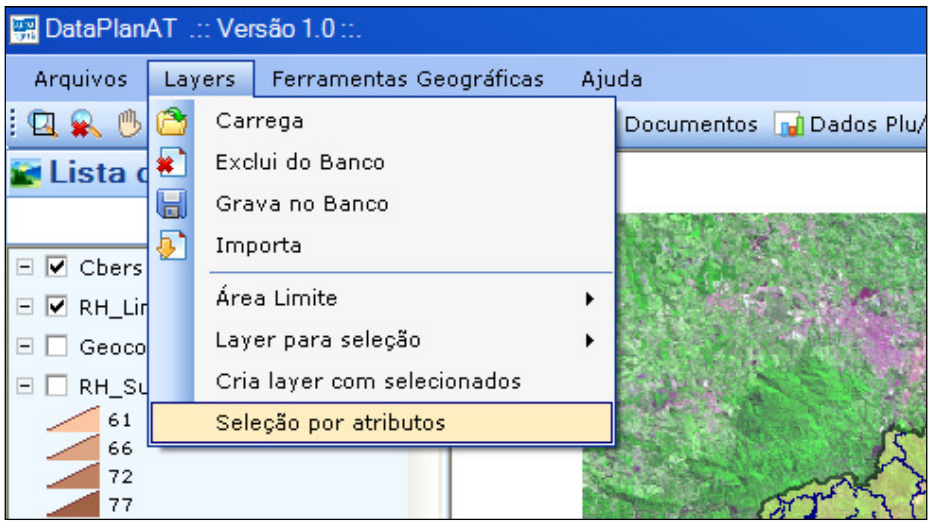


FECHA

Este item permite sair totalmente do sistema.

LAYERS

Utilizado para a manipulação dos layers existentes no banco de dados. Possui os seguintes subitens: Carrega, exclui do banco, grava no banco, importa, exporta, layer para seleção, cria layer com selecionados e seleção por atributos, descritos em itens específicos.

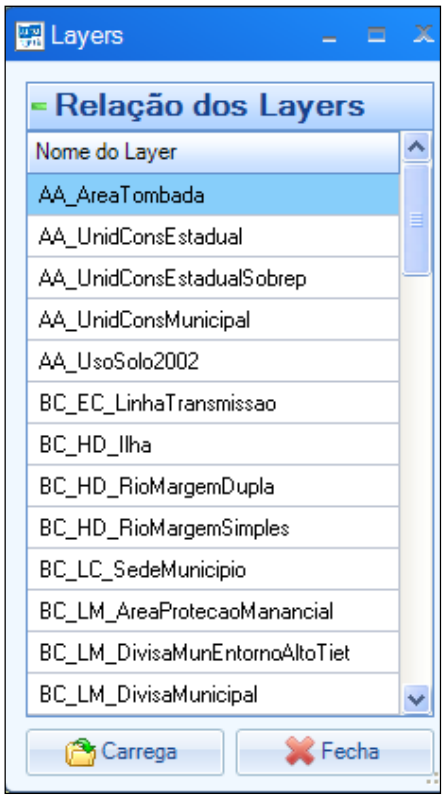


Menu Principal - Layers

CARREGA

Todos os layers do sistema estão gravados no banco de dados. Para que um layer possa ser visualizado, é necessário que ele seja lido ou "carregado" do banco. Ao se escolher esta opção do menu, uma lista com todos os layers é mostrada e através do botão 

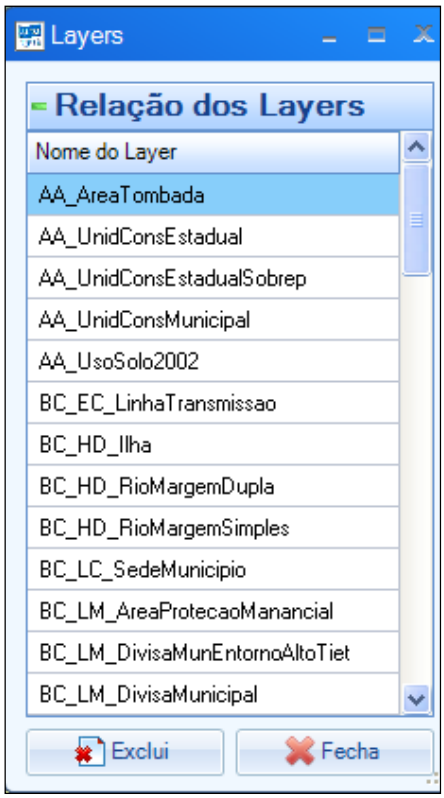
, permite carregar um ou mais layers (neste caso pressiona-se a tecla shift) (vide figura).



EXCLUI DO BANCO

Essa opção permite excluir um ou mais layers do banco de dados. O botão 

permite excluir um ou mais layers selecionados (mantendo-se a tecla shift pressionada é possível selecionar mais de um layer). Muita atenção com o uso desta ferramenta, porque uma vez retirado do banco não há como recuperar o layer excluído.

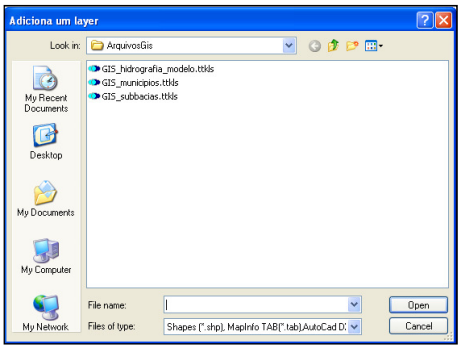


GRAVA NO BANCO

Permite gravar no banco de dados um layer que foi importado e não foi gravado quando da importação.

IMPORTA

Permite importar um layer nos formatos shapefile (*.shp), MapInfo TAB (*. Tab) e AutoCad DXF (*.dxf) (vide figura). Este layer poderá ser gravado no banco de dados quando da importação ou após através da opção “grava no banco”.



ÁREA LIMITE

A Área Limite corresponde a um polígono que limita uma área para consulta de atributos. O polígono pode ser desenhado ou capturado de um layer existente conforme será explicado posteriormente, e a consulta ao banco de dados pode ser feita com relação a área interna ou externa (Dentro/Fora) ao polígono. Esta ferramenta contém sete sub-itens que serão explicados a seguir:

a)Desenha

Esta função habilita o cursor para que a cada clique sobre o Mapa Principal seja inserido um vértice do polígono que está sendo desenhado, ou seja, da Área Limite. Para finalizar o desenho basta clicar com o botão direito do mouse, como indica a mensagem na Barra de Status. Então, imediatamente aparecerá na legenda um layer contendo a área limite desenhada.

b) *Edita*

Nesta função o cursor fica habilitado para edição do polígono correspondente a Área Limite. Pode-se então: mover um vértice ao clicar sobre ele, e mantendo o botão do mouse pressionado, arrastar o cursor para a nova posição que o vértice deve assumir; apagar um vértice ao clicar sobre ele; e inserir um novo vértice ao clicar no ponto em que deve ser inserido. Para encerrar a função basta clicar com o botão direito do mouse.

c) *Apaga*

Permite que a Área limite definida seja apagada. Ao clicar nesta função uma caixa de confirmação será aberta trazendo a opção de salvar esta área no banco de dados, antes de retirá-la da legenda.

d) *Captura*

Com esta função é possível capturar um polígono de um layer existente convertendo-o a uma Área Limite.

Ao clicar nesta função o cursor fica habilitado para selecionar através de um clique um polígono contido no Mapa Principal. Se houver polígonos sobrepostos selecionar o layer no qual este polígono está contido. Para confirmar que o polígono selecionado corresponde a Área Limite desejada deve-se clicar com o botão direito do mouse. Então, este polígono irá constar no layer Área Limite que foi imediatamente criado na legenda. Pode-se construir uma área limite com a captura de mais de um polígono. Para isto, pressione a tecla Ctrl quando clicar sobre os polígonos escolhidos. Cabe ressaltar que na captura de múltiplos polígonos, eles não precisam ser contínuos ou terem segmentos em comum.

e) *Lê do Banco...*

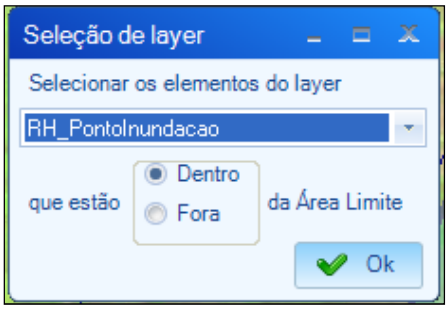
Esta função permite ler do banco uma *Área Limite* que tenha sido previamente salva.

f) *Salva...*

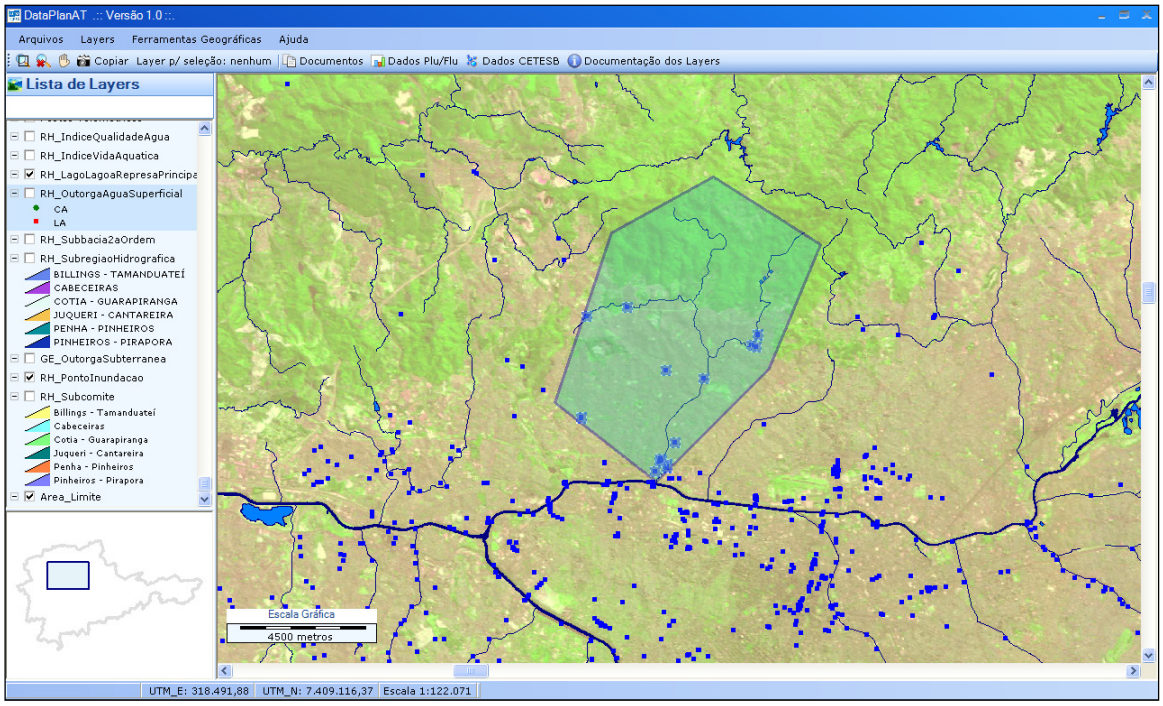
Permite salvar no banco de dados a *Área Limite* presente no mapa. Ao clicar nesta opção será aberta uma janela para inserir o nome a ser dado para esta *Área Limite*.

g) *Dentro/Fora*

Esta função permite selecionar os elementos de um layer escolhido pelo usuário, que estejam dentro ou fora da *Área Limite*. Ao clicar nesta função uma janela será aberta para escolher dentre os layers ativos aquele que contém os elementos que devem ser selecionados, e para que seja escolhida a região de seleção (*Dentro* ou *Fora* da *Área Limite*), como mostra a figura a seguir:



Com relação as opções *Dentro* e *Fora* deve-se esclarecer que será considerado *Dentro* todo elemento que estiver em contato com a região da área limite. E será considerado *Fora* os elementos que não atravessam nem fazem fronteira com a área limite, como exemplifica a figura a seguir.



Exemplo de seleção de elementos dentro da área limite

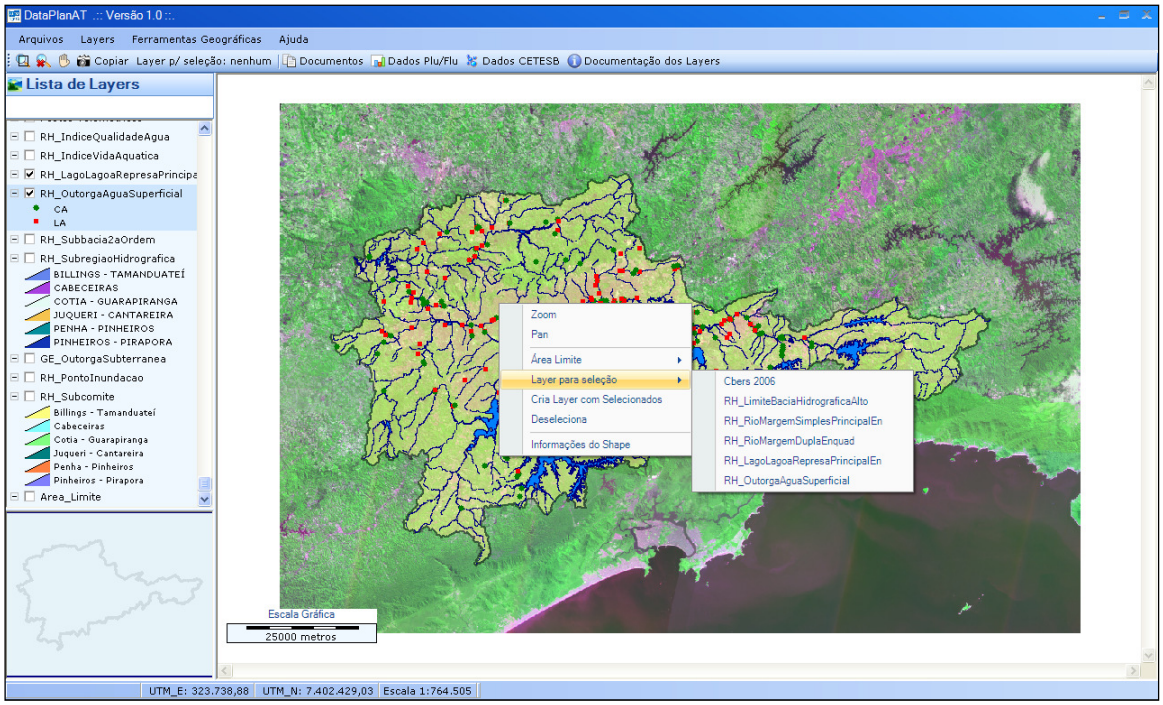
Estas funções relacionadas a Área Limite podem ser habilitadas não só a partir do menu ferramentas como também através de um clique com o botão direito do mouse.

LAYER PARA SELEÇÃO

Permite escolher o layer que fica ativo para “seleção” (vide figura). A seleção do layer ativo pode ser feita da seguinte forma:

Arrastando-se o mouse para a *esquerda* com a tecla “shift” e o botão esquerdo do mouse pressionados forma-se um retângulo. Desta forma são selecionadas as feições tocadas pelo retângulo.

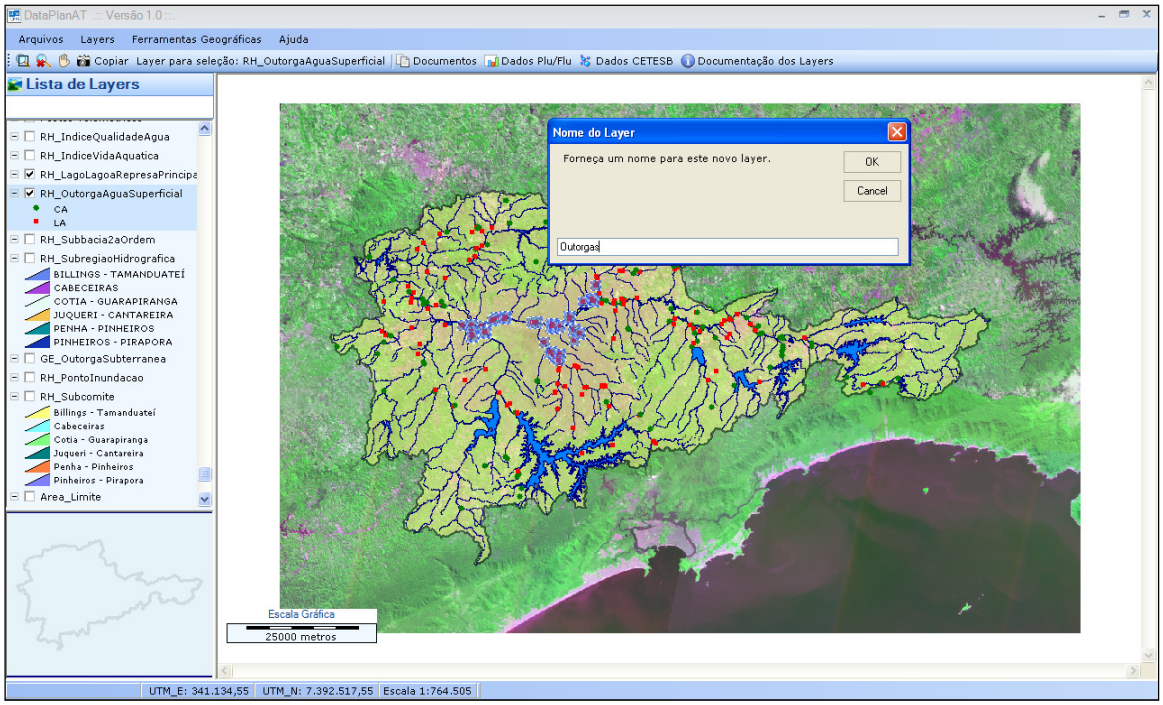
Arrastando-se o mouse para a direita com a tecla “shift” e o botão esquerdo do mouse pressionados forma-se um retângulo. Desta forma são selecionadas as feições totalmente inseridas no retângulo.

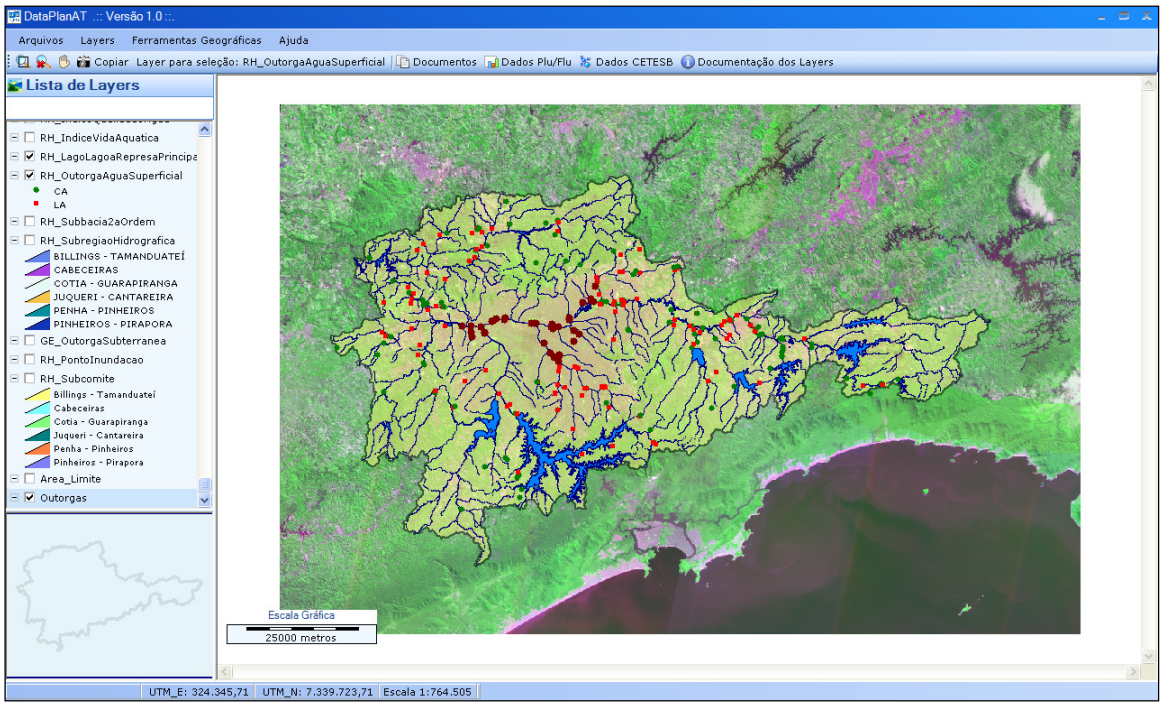


1.1.1. CRIA LAYER COM SELECIONADOS

Esta opção permite que seja criado um novo layer a partir de elementos previamente selecionados em layers já existentes.

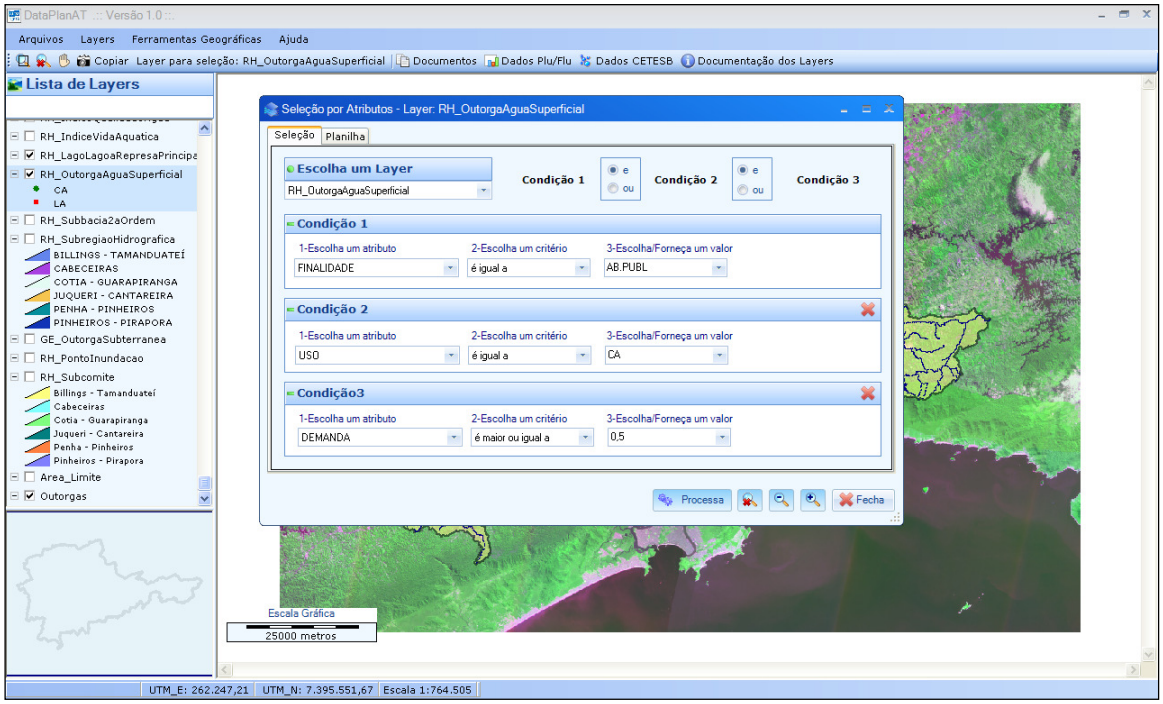
Ao se clicar nesta opção, uma janela para fornecer o nome do novo layer será aberta. O novo layer contendo os elementos selecionados será inserido no banco de dados do sistema e na legenda, como mostra a figura a seguir:


DataPlanAT .:: Versão 1.0 ::.
Arquivos
Layers
Ferramentas Geográficas
Ajuda
Copiar
Layer para seleção: RH_OutorgaAguaSuperficial
Documentos
Dados Plu/Flu
Dados CETESB
Documentação dos Layers
Lista de Layers
RH_IndiceQualidadeAgua
RH_IndiceVidaAquatica
RH_LagoLagoaRepresaPrincipa
RH_OutorgaAguaSuperficial
CA
LA
RH_Subbacia2aOrdem
RH_SubregiaoHidrografica
BILLINGS - TAMANDUATEÍ
CABECEIRAS
COTIA - GUARAPIRANGA
JUQUERI - CANTAREIRA
PENHA - PINHEIROS
PINHEIROS - PIRAPORA
GE_OutorgaSubterranea
RH_PontoInundacao
RH_Subcomite
Billings - Tamanduateí
Cabeceiras
Cotia - Guarapiranga
Juqueri - Cantareira
Penha - Pinheiros
Pinheiros - Pirapora
Area_Limite
Nome do Layer
Forneça um nome para este novo layer.
OK
Cancel
Outorgas
Escala Gráfica
25000 metros
UTM_E: 341.134,55
UTM_N: 7.392.517,55
Escala 1:764.505

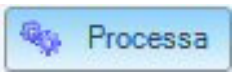

DataPlanAT .:: Versão 1.0 ::.
Arquivos
Layers
Ferramentas Geográficas
Ajuda
Copiar
Layer para seleção: RH_OutorgaAguaSuperficial
Documentos
Dados Plu/Flu
Dados CETESB
Documentação dos Layers
Lista de Layers
RH_IndiceVidaAquatica
RH_LagoLagoaRepresaPrincipa
RH_OutorgaAguaSuperficial
CA
LA
RH_Subbacia2aOrdem
RH_SubregiaoHidrografica
BILLINGS - TAMANDUATEÍ
CABECEIRAS
COTIA - GUARAPIRANGA
JUQUERI - CANTAREIRA
PENHA - PINHEIROS
PINHEIROS - PIRAPORA
GE_OutorgaSubterranea
RH_PontoInundacao
RH_Subcomite
Billings - Tamanduateí
Cabeceiras
Cotia - Guarapiranga
Juqueri - Cantareira
Penha - Pinheiros
Pinheiros - Pirapora
Area_Limite
Outorgas
Escala Gráfica
25000 metros
UTM_E: 324.345,71
UTM_N: 7.339.723,71
Escala 1:764.505

SELEÇÃO POR ATRIBUTOS

Esta ferramenta permite que um dado elemento seja selecionado através de seus atributos e submetidos a uma, duas e/ou três condições, conforme a escolha do usuário. Ao clicar nesta opção uma janela será aberta permitindo definir o layer que contém o(s) elemento(s) desejado(s), o(s) atributo(s) a que a seleção está relacionada e as condições a que deve(m) estar submetido(s), como mostra a figura a seguir.



Para definir uma segunda ou terceira condição a que a seleção deve estar condicionada basta clicar nas opções “e” ou “ou”, ao lado do nome de cada uma das condições.

O botão 

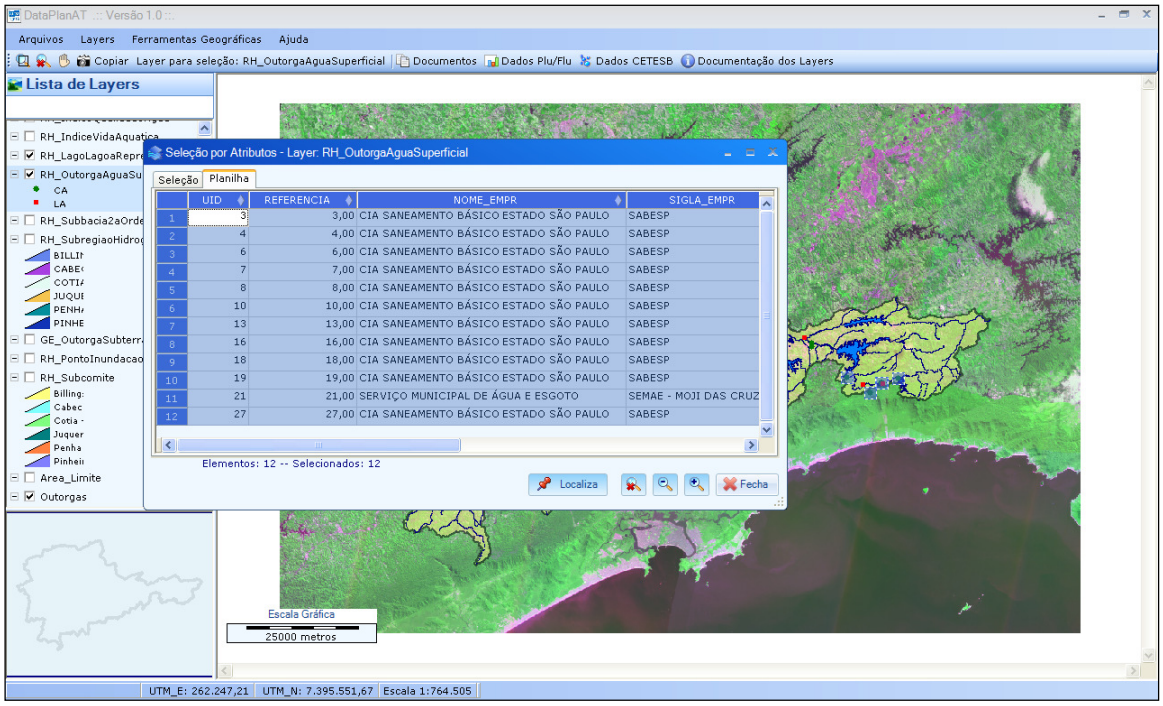
executa a função conforme estabelecido na janela mostrada. E os botões  ,  ,  e 

. servem para desativar o zoom, afastar ou aproximar respectivamente a imagem mostrada no mapa principal e fechar a janela de seleção.

Ao se clicar no botão 

, uma planilha é montada com os elementos que satisfazem às condições definidas e ela pode ser vista clicando-se na guia *Planilha*, desta mesma janela. Nesta *Planilha*, quando se seleciona a linha de um elemento, ele é selecionado também no mapa. Pode-se selecionar um ou mais elementos. A seleção de múltiplos elementos é feita com a tecla *Shift* pressionada. O elemento selecionado, ou o último no caso de seleção múltipla, pode ser visualizado no mapa principal através do botão 

que permite localizar o elemento selecionado. A figura a seguir apresenta um exemplo de seleção múltipla na planilha.



Na planilha resultante da seleção por atributos (figura anterior) observa-se em cada coluna ao lado direito do nome do campo, um losango ou um triângulo. Clicando-se sobre o elemento e no campo desejado, os registros deste campo são ordenados. O losango significa que os registros do campo não estão ordenados. O triângulo com a base na parte inferior significa que os registros do campo estão ordenados em ordem crescente, caso contrário, ordem decrescente.

FERRAMENTAS GEOGRÁFICAS

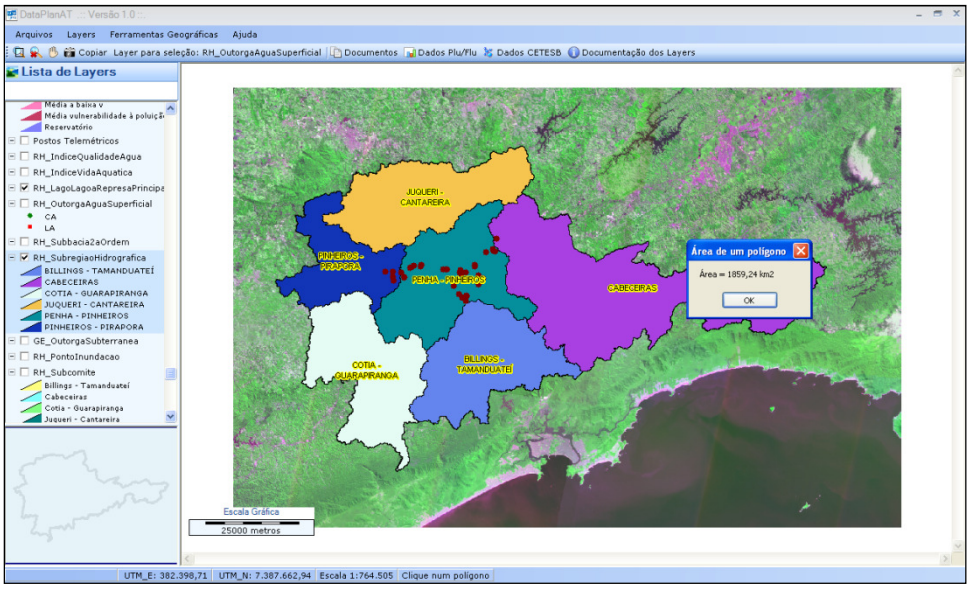
Permite acessar ferramentas de uso geral tais como determinação da área, comprimento, distância e distância acumulada (vide figura).



Ferramentas geográficas

ÁREA (KM²)

Com esta ferramenta é possível obter a área de um polígono mostrado no *Mapa Principal*. Ao clicar nesta ferramenta o cursor fica habilitado para selecionar o polígono do qual se deseja obter a área, e na *Barra de Status* aparece a mensagem *"Clique num polígono"*. Com um clique sobre o polígono escolhido o mesmo fica piscando por aproximadamente um segundo, para que seja identificado, e então abre-se uma caixa com o resultado da área. Para encerrar esta função deve-se clicar no botão *OK* para fechar a caixa de resultado e então, clicar com o botão direito do mouse.

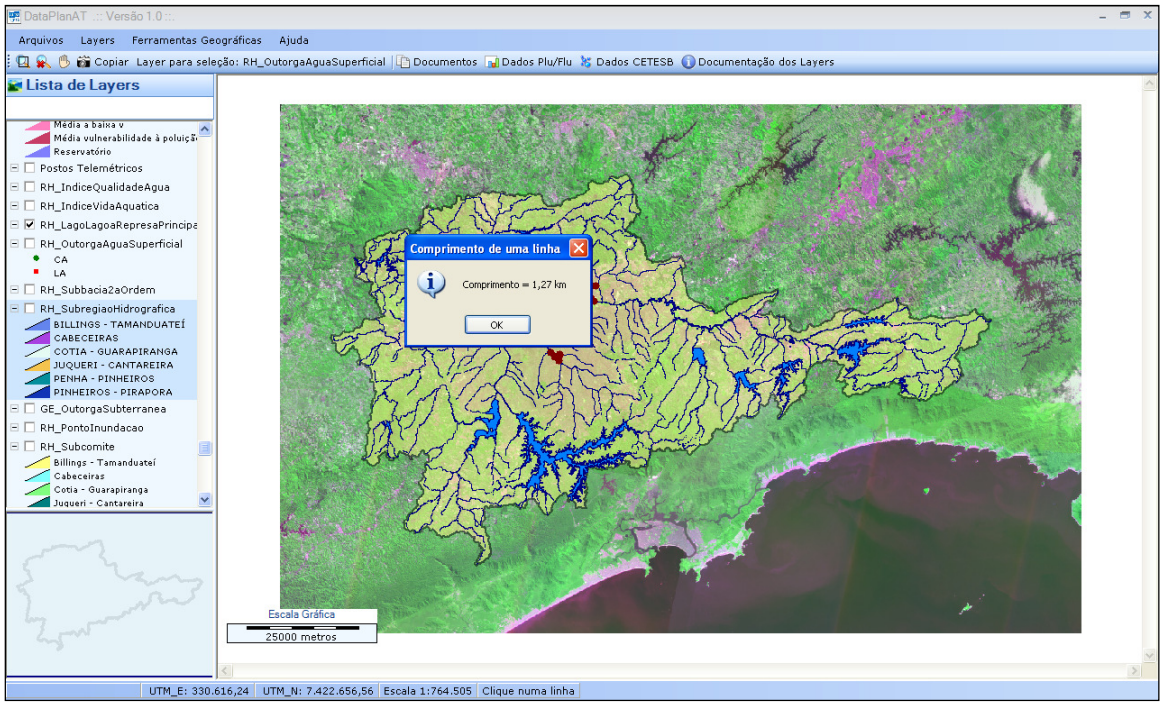


Exemplo Resultado da Área para um polígono selecionado

COMPRIMENTO (KM)

Esta ferramenta só funciona para layer com *feição Linha* e que esteja ativo, por exemplo, Hidrografia.

Ao clicar nesta ferramenta o cursor fica habilitado para selecionar no *Mapa Principal* a linha da qual se deseja saber o comprimento, e na *Barra de Status* aparece a mensagem "*Clique numa linha"*. Com um clique sobre a linha a mesma fica piscando por aproximadamente um segundo, para que seja identificada, e então abre-se uma janela com o resultado do comprimento como mostra a figura a seguir.



Comprimento para um rio selecionado

DISTÂNCIA

Com esta ferramenta é possível obter a distância entre dois pontos definidos pelo usuário no *Mapa Principal*.

Ao clicar nesta ferramenta o cursor fica habilitado para definir o primeiro ponto e na *Barra de Status* é indicado este primeiro passo. A seguir deve-se clicar no segundo ponto. Então, aparecerá no *Mapa Principal* uma linha tracejada unindo estes dois pontos o que representa a distância entre eles, e uma janela com o resultado será mostrada conforme a figura a seguir. O resultado também aparecerá na *Barra de Status*.

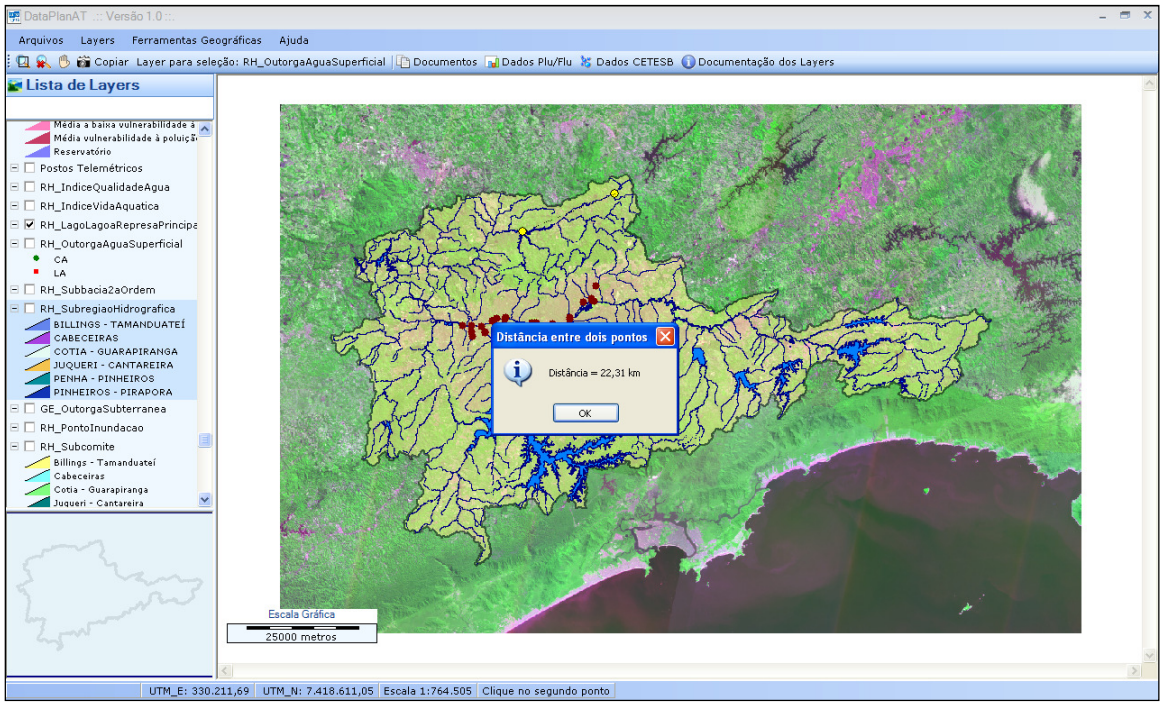


Figura mostrando a linha traçada entre dois pontos quaisquer e a janela de resultado

Para fechar a janela de resultado é só clicar no botão *OK*, e para encerrar a função basta um clique com o botão direito do mouse.

DISTÂNCIA ACUMULADA

Esta ferramenta funciona praticamente da mesma forma que *Distância,* porém a diferença está no fato de que ao ser habilitada a função continua sendo executada a cada clique e acumulando os valores da distância a cada ponto clicado, conforme mostra a figura a seguir.

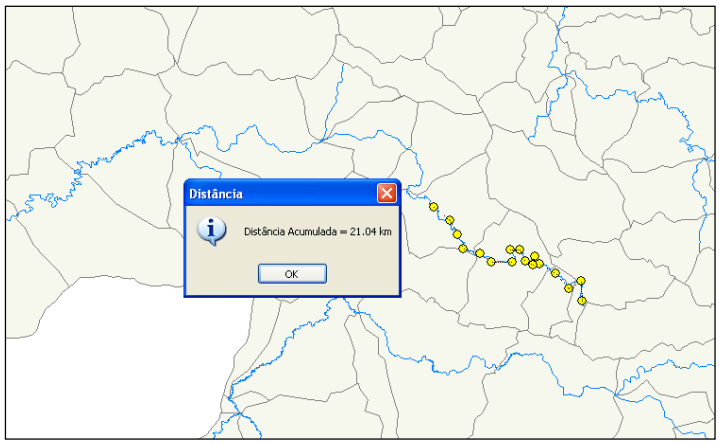


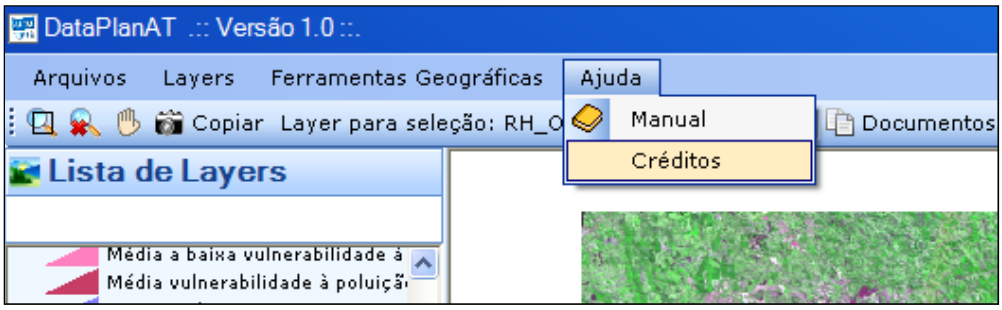
Figura mostrando os vários pontos clicados

O resultado vai sendo mostrado na *Barra de Status,* mas a caixa com o resultado final só aparece quando a função for finalizada através de um clique com o botão direito.

Ao clicar no botão *OK* para fechar a caixa de resultado a ferramenta permanece habilitada para reiniciar a função. Então, para encerrar definitivamente esta função deve-se clicar novamente com o botão direito do mouse.

AJUDA

Permite acessar o manual de utilização do DataPlan Alto Tietê 2008 e consultar os créditos.



Ajuda

MANUAL

Permite consultar o manual de utilização do DataPlan Alto Tietê 2008.

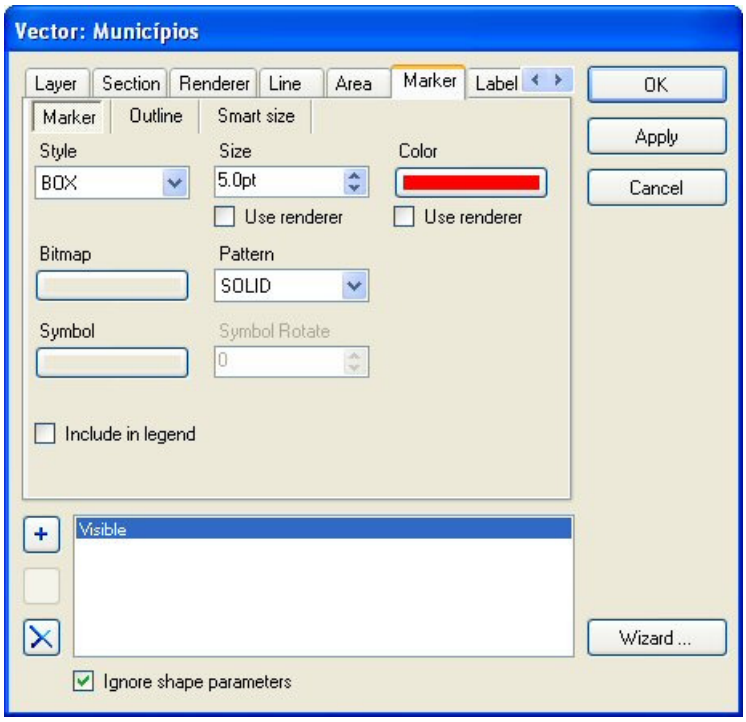
CRÉDITOS

Apresenta os créditos para o desenvolvimento e parceria do DataPlan Alto Tietê 2008 (vide figura).



ANEXO I - EDIÇÃO DE LAYERS

Os layers inseridos na *Legenda* podem ter suas características de visualização modificadas. Para isso deve-se selecionar na legenda o layer que será editado e dar dois cliques sobre ele. Assim, será aberta uma janela chamada “Vector: (nome do layer a ser editado)”. Como pode ser visto na figura a seguir.



Janela para edição das características visuais dos elementos de um layer

Esta janela contém as pastas, *Layer*, *Section*, *Renderer*, *Line*, *Area*, *Marker*, *Label* e *Chart*, que permitem acessar várias funções de edição, como será descrito a seguir:

Pasta Layer

Esta pasta contém funções que permitem editar o nome do layer para visualização, o nível de transparência da feição, e armazenar informações adicionais sobre o mesmo. Ao ativar esta pasta duas sub-pastas tornam-se disponíveis *Parameters* e *Info*. Em *Parameters* é possível alterar o nome do layer na lacuna Caption, e, na lacuna Transparency, pode-se modificar o nível de transparência do layer, o que permite adequar a visualização de layers sobrepostos. Na sub-pasta *Info* o quadro User Comments permite armazenar informações adicionais a respeito deste layer.

Pasta Section

Nesta pasta pode-se optar pela visualização ou não da simbologia adotada para representar os elementos do layer, clicando na caixinha ao lado de Visible. Também é possível definir as escalas entre as quais os elementos deste layer serão visíveis, definindo-se valores para Minimum Scale e Maximum Scale. O símbolo utilizado para identificar os elementos deste layer pode ser identificado com um texto explicativo, para isto, digita-se este texto na lacuna Legend.

Pasta Renderer

Esta pasta agrupa ferramentas que permitem escolher como a cor ou a espessura das linhas que representam os elementos de um layer podem ser desenhadas em função de uma característica destes elementos. Isto permite que se façam mapas temáticos, onde podem ser visualmente comparados os valores de um atributo dos elementos de um layer. Por exemplo, pode-se escolher uma escala de cores para as áreas das sub-bacias ou fazer com que a espessura dos traços dos rios seja função do seu comprimento. Uma maneira semi-automática de se utilizar a fazer este tipo de representação é mostrada mais adiante neste item, quando se descreve o botão *Wizard*.

Pasta Line

Esta pasta permite editar características como estilo, espessura, cor, tamanho e borda das linhas que representam os elementos do layer.

Pasta Area

Analogamente à pasta anterior, esta pasta permite editar características como estilo, cor, tamanho e borda dos polígonos (Áreas) que representam os elementos do layer.

Pasta Marker

Usada para editar estilo, cor, tamanho, e borda do símbolo escolhido para representar elementos pontuais no layer.

Pasta Label

Usada para definir se um texto será ou não mostrado junto aos elementos geográficos deste layer. Permite escolher a fonte, cor, tamanho e posição. Esta pasta possui sub-pastas com as seguintes funções:

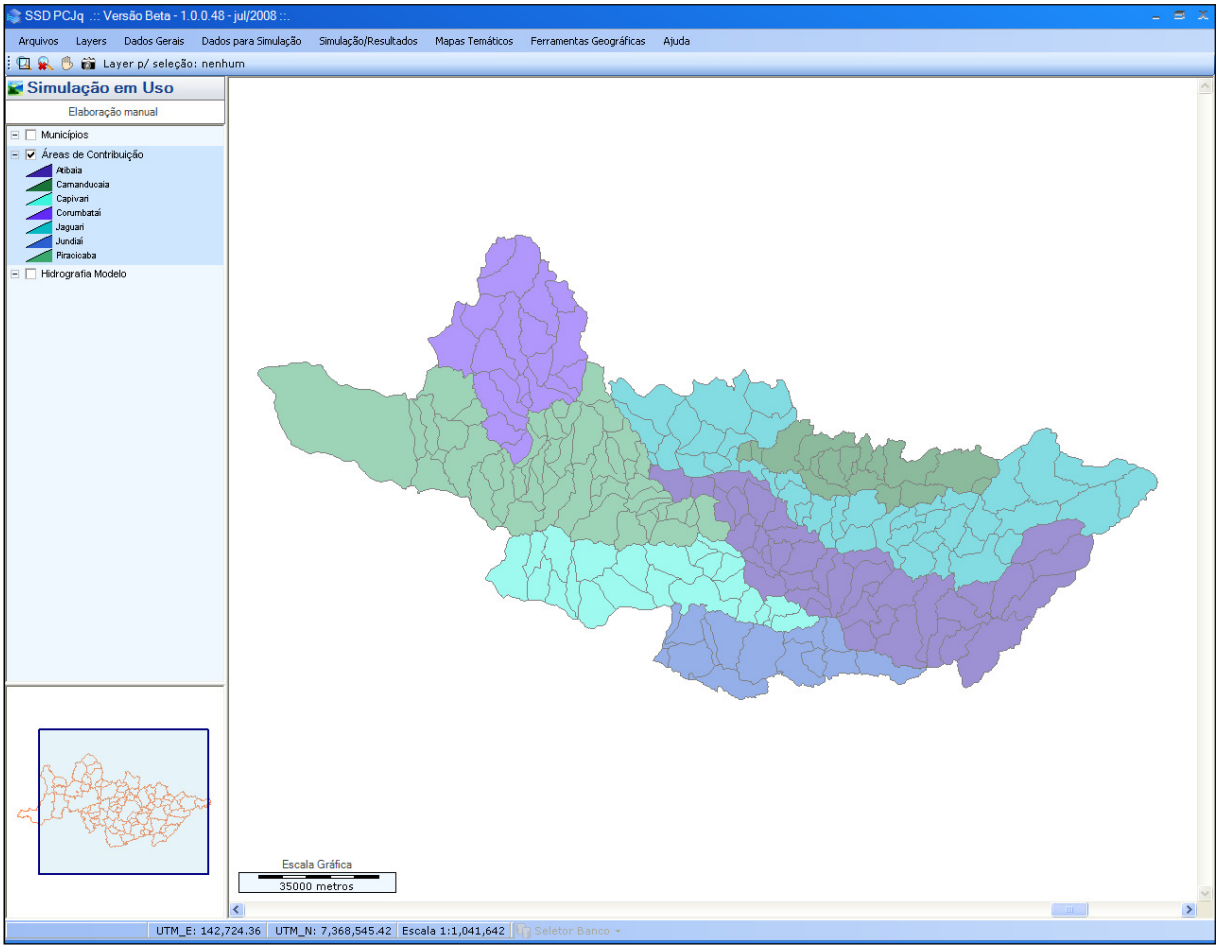
- Na sub-pasta ***Label*** deve-se definir na lacuna **Field** qual o atributo do elemento geográfico que será mostrado como texto. Nas lacunas **Width** e **Height** é definido o tamanho da área disponível para a caixa de texto na tela. A lacuna **Color** defini a cor de fundo das letras e em **Font** é definido o tipo de letra. Ao clicar no quadradinho ao lado do texto **Include in Legend** o usuário tem a opção de visualizar na legenda o estilo escolhido;
- A sub-pasta ***Outline*** permite editar características da caixa de texto, ou seja, se deve estar visível no mapa principal e na legenda, a cor, preenchimento e espessura da linha;
- Na sub-pasta ***Position,*** o quadro **Position** permite escolher qual a posição (ou posições) em que o texto deve ser escrito, em relação ao elemento geográfico a que ele se refere. Na área **Alignment** define-se o alinhamento que o texto deve seguir. Em elementos tipo linha (como *rios* por exemplo) a opção *Follow* faz com que as letras acompanhem o traçado da linha. Nesta sub-pasta os quadradinhos ao lado dos textos **Avoid overlap**, **Avoid duplicates** e **Include in legend** possibilitam, respectivamente, que através de um clique sobre eles seja inviabilizado ou não a visualização de labes sobrepostos, labels duplicados, e a inserção destes na legenda.

Pasta Chart

Caso os elementos de um layer possuam atributos numéricos, esta pasta possibilita inserir, na área do mapa principal, gráficos (Circular ou Barra) com até 8 destes atributos. A seleção de quais atributos farão parte do gráfico é feita nas sub-pastas *Values.*

Botão Wizard

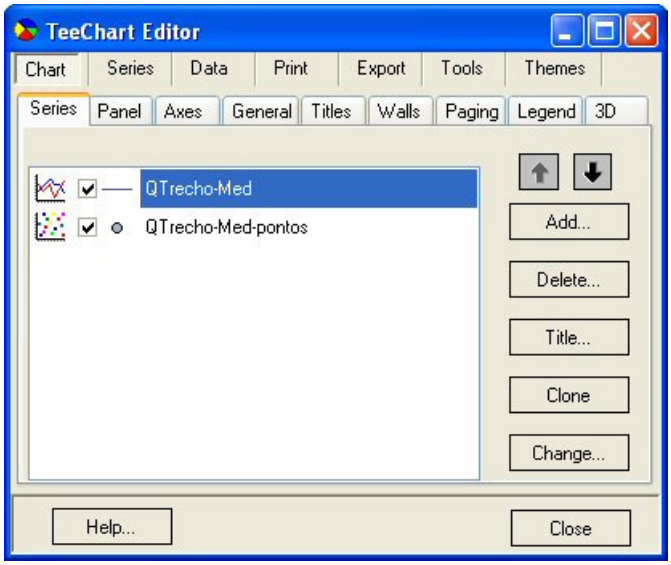
O botão Wizard, disponível em todas as pastas desta janela, possibilita que se façam mapas temáticos em um layer, isto é, cada elemento será representado por uma cor ou tipo de linha de forma a caracterizar um de seus atributos. Um exemplo de um mapa temático é mostrado no figura a seguir, onde cada área de contribuição foi pintada por bacia.



Exemplo de mapa temático

ANEXO II - EDIÇÃO DE GRÁFICOS – TEECHART EDITOR

Clicando com o botão direito do mouse sobre a área do gráfico, será aberta uma caixa chamada "TeeChart Editor". Esta caixa contém as pastas *Chart, Series, Tools, Export, Print,* e *Close*, que permitem acessar várias funções de edição, como será descrito a seguir:



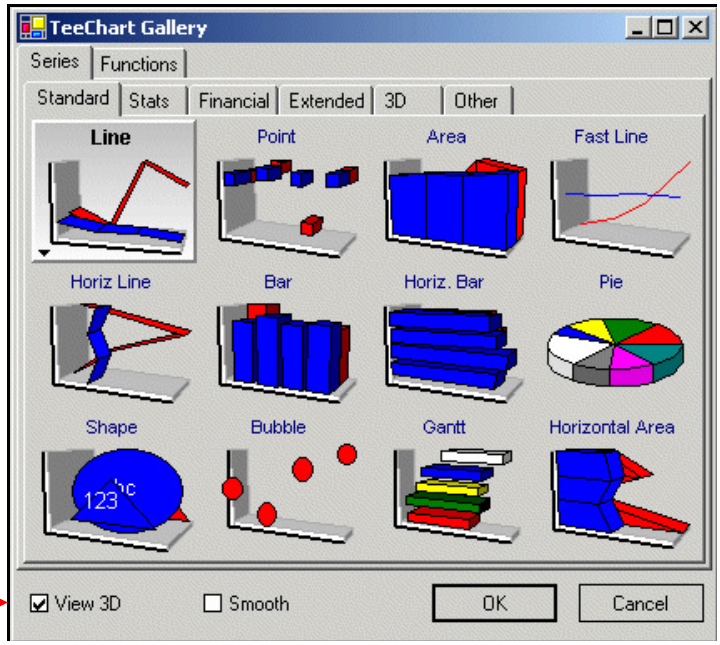
TeeChart Editor

Pasta Chart

Nesta pasta existem funções que permitem editar o tipo de gráfico, inserir ou apagar séries de dados, alterar o texto ou o tipo de fonte para título, copiar um estilo de representação gráfica,etc. As principais funções estão descritas a seguir:

a) Series: Sub-pasta destinada à edição das séries de um gráfico, através dos seguintes botões:

Add...: usada para inserir uma nova série no gráfico. Ao clicar neste botão será aberta uma janela para definição da representação gráfica desta nova série e a opção de visualizá-la em 3D, como mostra a figura a seguir:



Caixa para seleção do tipo de Gráfico

Ao clicar no botão ***OK*** uma nova série será inserida.

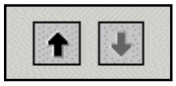
Delete...: Este botão retira uma série do gráfico.

Title...: Este botão abre uma janela para alterar o nome da série selecionada.

Clone: Ao clicar neste botão uma nova série será inserida, sendo uma cópia da série que estiver selecionada na caixa.

Change...: Permite alterar a forma gráfica de uma série existente e que está selecionada. A mesma janela de opções gráficas aberta pelo botão **Add...** será aberta aqui para escolher a nova forma.

Os botões representados abaixo servem para alterar a ordem em que as séries serão desenhadas no gráfico e mostradas na legenda. Basta clicar na série que terá a ordem alterada para selecioná-la, e então clicar em uma das setas conforme for a nova posição que ela deverá assumir na legenda.



b) Panel: Nesta pasta estão contidas outras sub-pastas que permitem editar a área gráfica, a borda da área, cor e gradiente de cores para o fundo, sombreamento da área, títulos do gráfico, etc..

c) **Axes**: Aqui são apresentadas outras sub-pastas que permitem editar a representação dos eixos principais e os de segundo plano (se houver). Após selecionar qual será modificado, é possível fazer as seguintes edições:

Scala: Permite modificar a escala utilizada, seus limites, tipo, etc..

Labels: Define o estilo, formato e fonte (cor, tamanho e tipo) dos valores indicativos das subdivisões dos eixos.

Ticks: Nesta sub-pasta é possível editar os tracinhos nas linhas dos eixos.

Title: Permite modificar a posição, fonte e títulos dos eixos.

Position: Permite editar a posição onde os eixos serão desenhados.

d) **General**: Permite editar a visualização da área gráfica e a forma como o gráfico será impresso. Define também as formas de *zoom* e *scroll* e se estas funções serão ou não disponibilizadas.

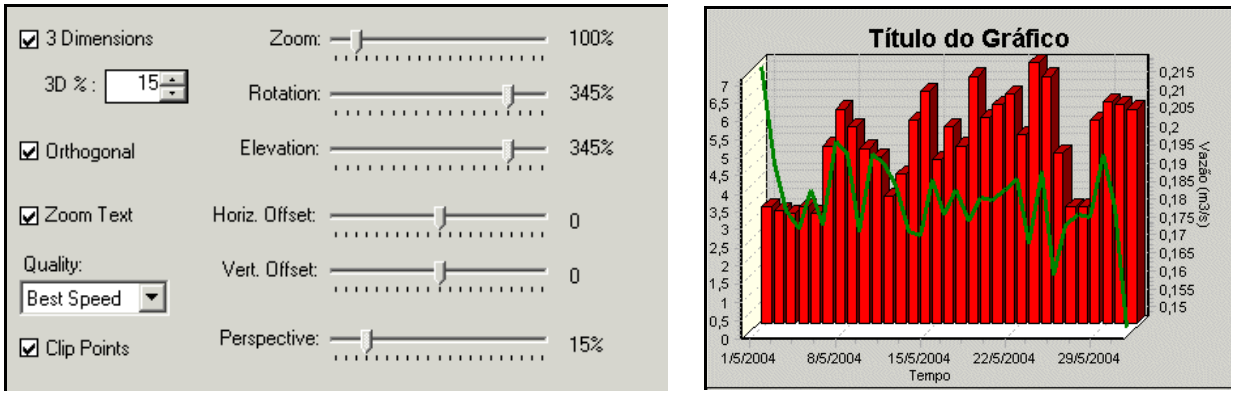
e) **Titles**: Permite editar o título do gráfico, cabeçalho e roda-pé; e as suas características como: cor, fonte, posição, etc..

f) **Walls**: Permite a edição das bordas de fechamento do gráfico, visíveis quando se opta pela representação em 3D.

g) **Paging**: Permite editar características relativas a página de impressão do gráfico.

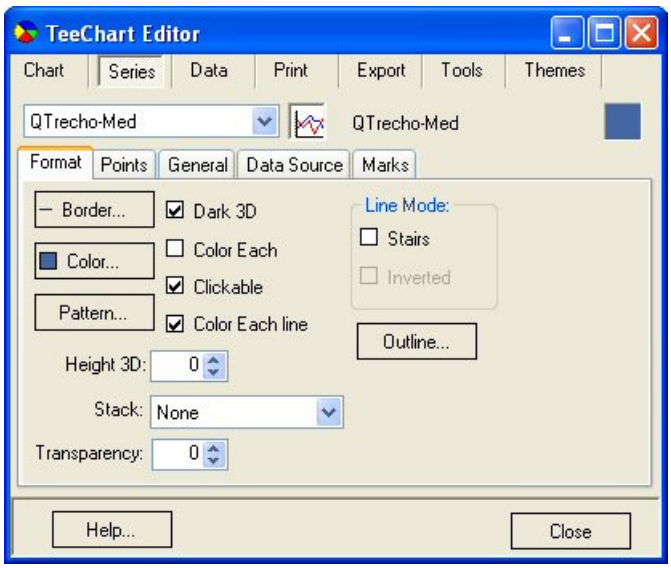
h) **Legend**: Nesta sub-pasta pode-se definir características relacionadas a forma de apresentação dos itens que constam na legenda.

i) **3D**: Permite editar a formatação gráfica na forma de visualização em 3D. É possível manipular características relativas a ampliação do gráfico (“Zoom”), rotação, perspectiva e outras, como mostrado na figura a seguir:



Opções de visualização gráfica em 3D

Pasta Series



Esta pasta contém ferramentas para editar cor, espessura do traço, marcadores e “labels”, posição dos eixos, identificação da série na legenda, e o tipo dos dados de origem.

Após selecionar a série pode-se modificar várias características da mesma. As principais funções estão descritas a seguir:

a) **Format**: permite mudar a aparência do traçado da série, tais como cor, espessura, tipo de linha, etc., conforme mostra a figura abaixo.

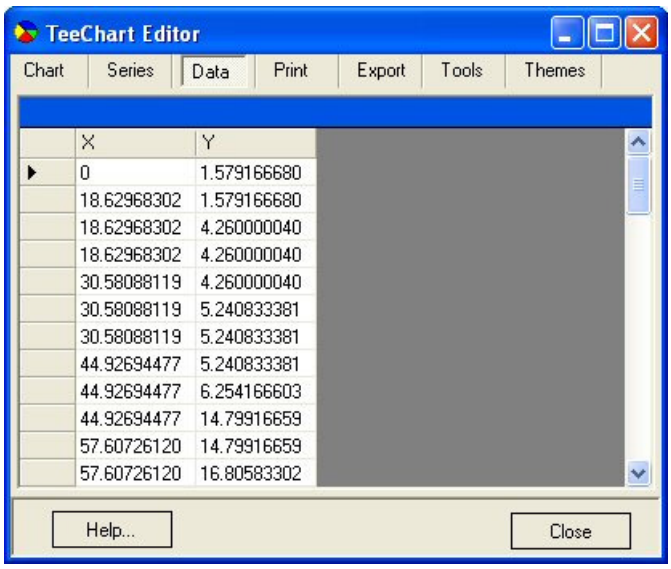
b) **Points:** nesta sub-pasta estão disponíveis as funções para edição do estilo que será usado para representar cada ponto de uma série, a transparência, se serão visíveis ou não.

c) **General**: funções que alteram a forma como os valores serão mostrados e também a posição do eixo da série escolhida: eixo horizontal (em cima ou embaixo), eixo vertical (esquerda ou direita).

d) **Data Source**: especifica a origem dos dados da série. Uma das opções é que a origem seja uma função, e esta função pode ser, por exemplo, a média dos valores de uma outra série.

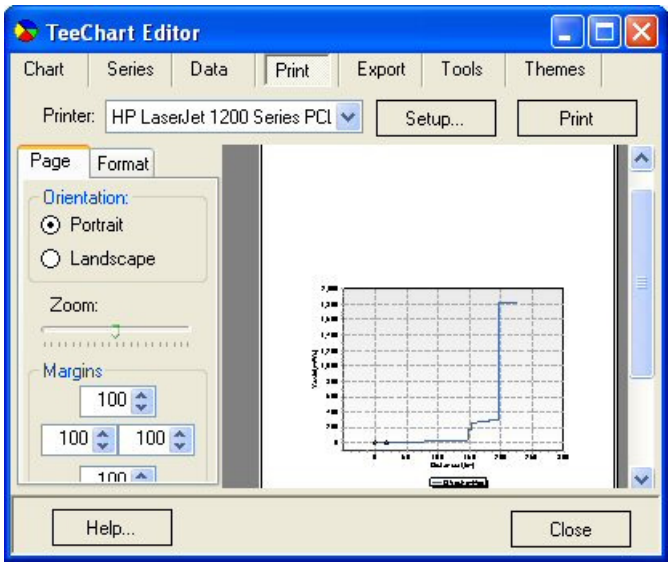
e) **Marks**: nesta sub-pasta estão disponíveis as funções para edição do tipo de marca que será usada para representar cada ponto de uma série, e se estas marcas serão visíveis ou não.

Pasta Data



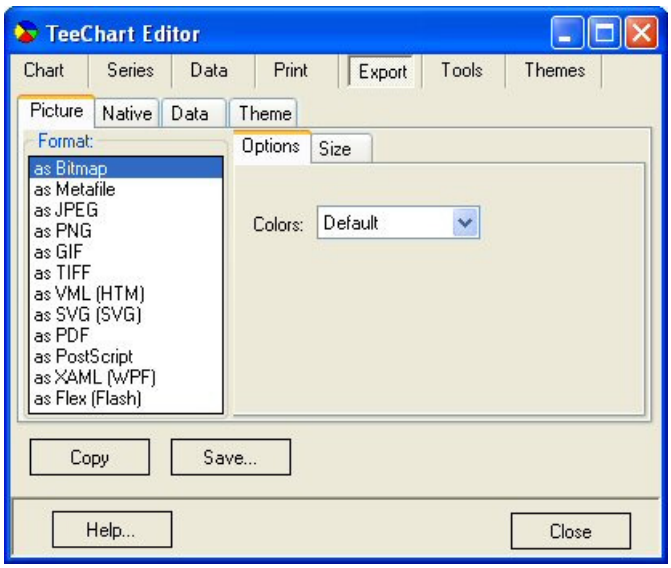
Esta pasta apresenta os pares de valores X e Y da série apresentada no gráfico.

Pasta Print



Esta pasta possibilita o acesso a funções para preparar o “Layout” do gráfico para impressão, permitindo definir as propriedades da impressão (configuração da página, margens, escala, zoom, e outras), como mostra a figura anterior.

Pasta Export



Nesta pasta é possível definir a forma como um gráfico será exportado:

- na forma de figura (sub-pasta ***Picture***),

- na forma padrão "TeeChart" (sub-pasta ***Native***)

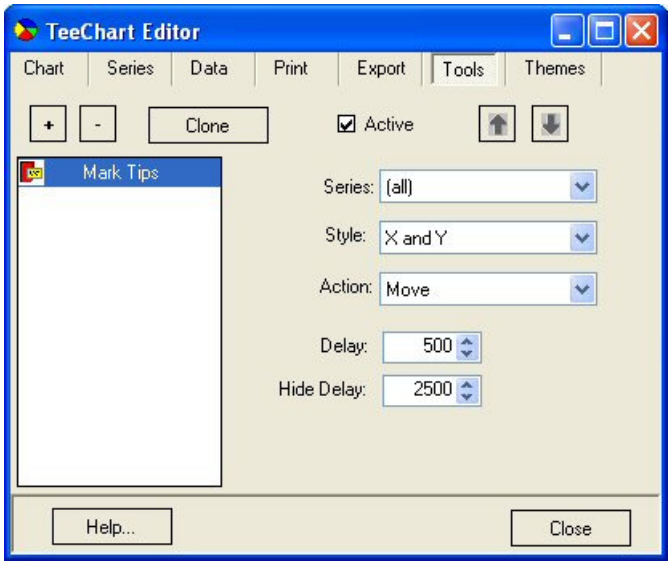
- na forma de planilha ou texto (sub-pasta ***Data***). Esta opção permite inclusive que o gráfico seja exportado no formato de uma tabela em HTML, para a sua inclusão na confecção de páginas para a Internet. Também permite a escolha se a tabela conterá todas as séries de um gráfico ou apenas uma delas.

- exporta a configuração das cores e fontes (sub-pasta ***Theme***)

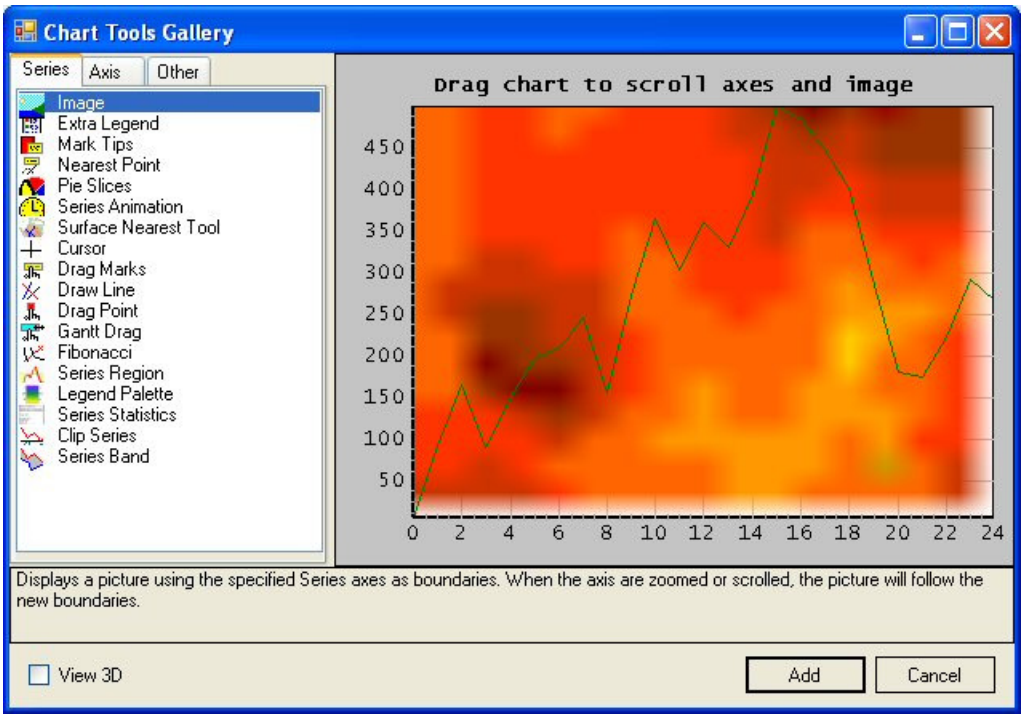
O botão *Copy* permite que o gráfico seja exportado para a área de transferência do Windows (clipboard), de forma a poder ser inserido em outros aplicativos, como Word ou Excel, através da operação de copiar-e-colar.

O botão *Save* grava um arquivo com a figura ou os dados exportados. Ao se escolher esta opção, uma janela se abrirá para que o usuário escolha o local e o nome do arquivo a ser gerado.

Pasta Tools



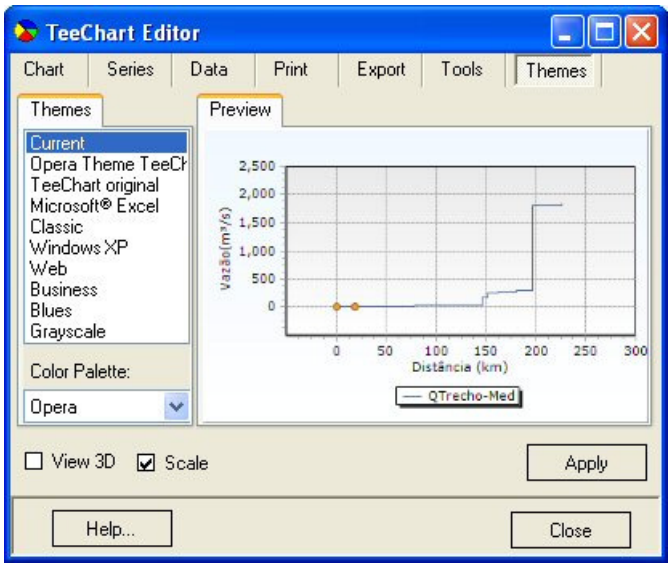
O botão + abre uma outra janela onde aparecem as ferramentas que podem ser adicionadas ao gráfico. Estas ferramentas são funcionalidades adicionais, tais como cursor que são duas linhas, uma horizontal e outra vertical, para indicar a leitura nos eixos, possibilidade de rotacionar o gráfico clicando e arrastando o mouse, etc. A figura abaixo mostra a relação de algumas destas ferramentas adicionais.



Relação de ferramentas adicionais

Clone: Ao clicar neste botão uma nova série será inserida, sendo uma cópia da série que estiver selecionada na caixa.

Pasta Themes



Permite exportar a configuração das cores e fontes (sub-pasta *Theme*)

Após terminar a edição do gráfico, clicar no botão *Close* para fechar a janela de edição *TeeChart Editor*.